Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

B 3108 D

8

2.— DM

Moderne Elektronik in der Räderuhr

Abstimmbare Kombi-Antennenverstärker

Kommt der „voll-integrierte" Rundfunkempfänger?

Eine neuartige Bandzugregelung

Thyristorschaltungen für Dia-Projektoren

Zum Titelbild: Zwei Platinen im Format einer Streichholzschachtel mit integrierten Schaltungen von SGS bilden einen kompletten Fernsehtonteil. Siehe auch Seite 225 dieses Heftes.

In diesem Heft:

Fachbuch-Angebot des Franzis-Verlages zur Hannover-Messe

Funkschau · 41. Jahrgang Nr. 8
Franzis-Verlag, München

2. April-Heft 1969
Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise:
Belgien bfr 40.–
Dänemark dKr 6.05
Holland hfl 2.60
Luxemburg lfrs 30.–
Österreich S 19.–
Schweiz sfr 2.50
Übriges Ausland DM 2.50

SIEMENS

Neue Siemens Radio- und Fernsehgeräte für zu Hause – Neue Siemens Portables für Unterwegs
... BILDMEISTER FK 14
mit 31-cm-Rechteckbildröhre, volltransistorisiert,
Anschluß für die Autobatterie ... TURNIER RK 16 Electronic,
weltweiter Empfang mit 10 Wellenbereichen, eingebautes Netzteil ...
CORDLY® RK 20, kleiner leistungsstarker Taschensuper für Mittelwelle und UKW ...

476018

Siemens-Neuheiten-Programm 1969 auf der Messe Hannover

Wir freuen uns auf Ihren Besuch – Halle 11, Stand 47

HANNOVER-MESSE 1969

26. April bis 4. Mai

AEG-TELEFUNKEN

GESCHÄFTSBEREICH BAUELEMENTE

Halle 11 Obergeschoß Stand 1404

AEG-TELEFUNKEN Bauelemente für Elektronik und Nachrichten-Technik

Empfänger- und Verstärkerröhren
Fernsehbildröhren für schwarz-weiß und Farbe
Verzögerungsleitungen und Bauteile für Farbfernsehen
Ablenkmittel für Fernsehbildröhren
Spezialverstärkerröhren
Stabilisatoren / Thyratrons / Kaltkathodenröhren
Ziffernanzeigeröhren
Mikrowellenröhren
Senderöhren
Vakuumkondensatoren
Elektronenstrahlröhren für Oszillographen
Bildwandlerröhren
Bildverstärkerröhren
Bildaufnahmeröhren
Fotozellen
Silizium-Transistoren
Germanium-Transistoren
Silizium-Dioden
Germanium-Dioden

Digitale integrierte Schaltungen
Lineare integrierte Schaltungen
Sonderbauelemente
Fotoelektrische Bauelemente
Tantal-Kondensatoren
Elektrolyt-Kondensatoren
Kunststoffolien-Kondensatoren
Keramik-Kondensatoren
Drehkondensatoren
Trimmerkondensatoren
Kohleschichtfestwiderstände
NTC-Heißleiterwiderstände „NEWI"
Trimmpotentiometer
Potentiometer
Dickfilmschaltungen
Gedruckte Schaltungen
Schiebetasten
Schalter
Fernsehkanalschalter
UHF-Tuner
Allbandwähler
Tastenkombinationen
Potentiometertasten

B 8 BWB M 015

AEG-TELEFUNKEN WIR FREUEN UNS AUF IHREN BESUCH

KATHREIN ... so dynamisch wie Rundfunk und Fernsehen

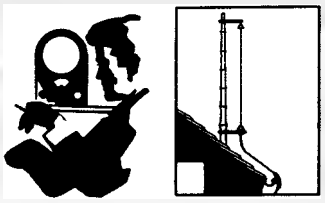
dynamisch wie unsere Zeit, in der Wort und Bild mit Lichtgeschwindigkeit jeden Ort der Erde erreichen. Überall sind Antennen mit dabei, bei Rundfunk und Fernsehen, beim Polizeifunk und Rettungswesen, bei Radio-Astronomie und Nachrichtentechnik. Überall ist KATHREIN mit dabei. Und das nicht erst seit heute.

1924

Rundfunk-Hochantennen-Zubehör, automatischer Antennen-Blitzschutz, Antennen-Erdungsschalter

1936

Empfangsantennen mit abgeschirmter Niederführung

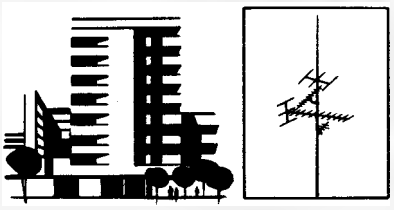


1952

Kfz-Funkantennen, Lok-Antennen, Antennen für Fernseh-Umsetzer

1963

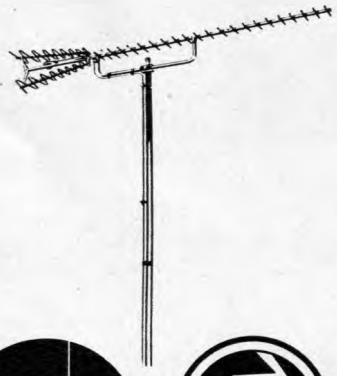
Groß-Gemeinschaftsantennen, Ortsversorgungsanlagen



Unsere neuesten Entwicklungen zeigen wir Ihnen in Hannover. Bitte besuchen Sie unseren Stand Nr. 40 in Halle 11.

KATHREIN

Antennen·Elektronik·82 Rosenheim 2



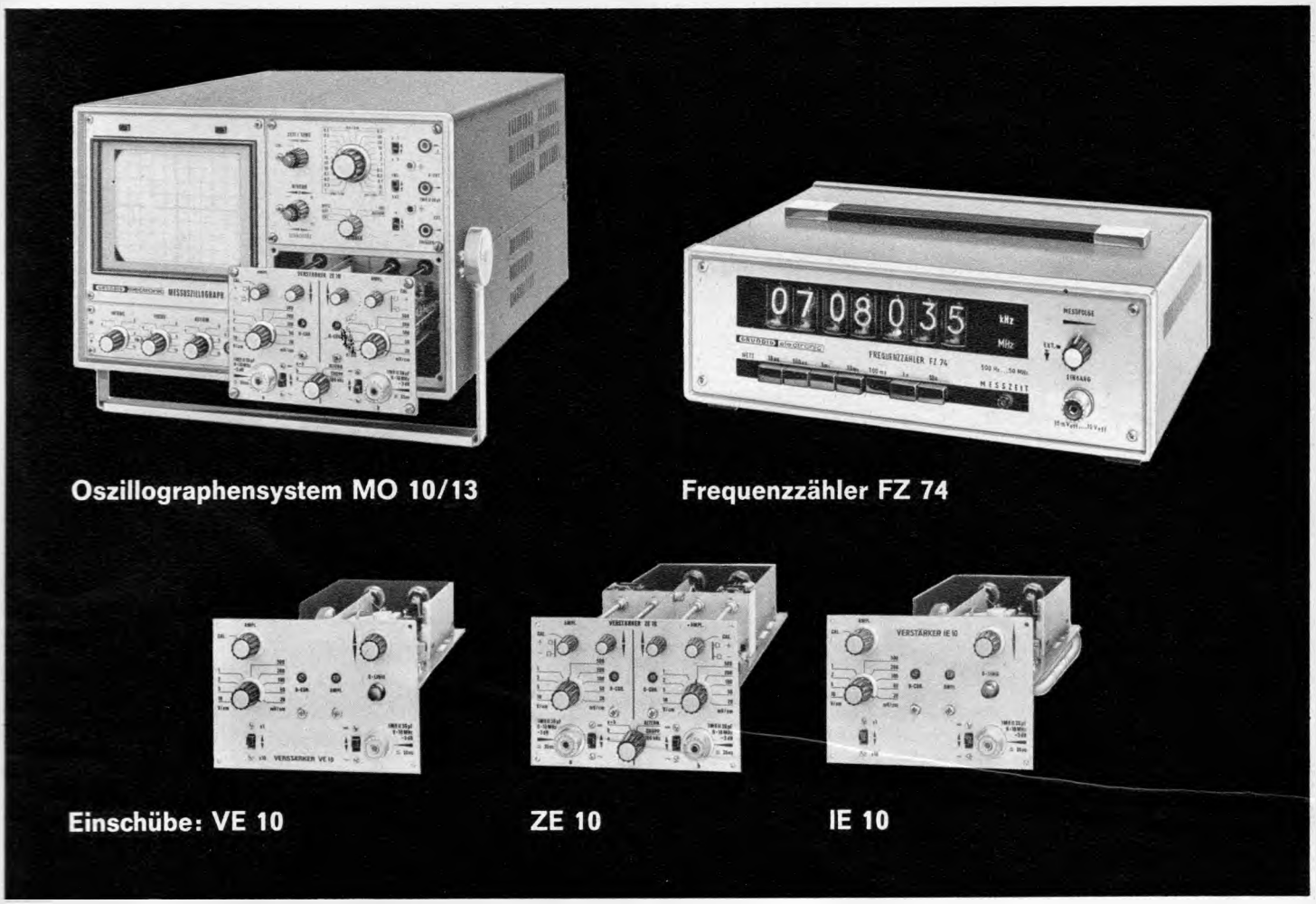
1919 – 1969 50 JAHRE EIN HALBES JAHRHUNDERT ERFAHRUNG

KATHREIN

F 027

Kosten senken mit

Meßgeräten



Meßgeräte, die sich lohnen:
Ein preiswerter Meßoszillograph, den Sie mit Einschüben ebenso preiswert an alle Meßprobleme anpassen können: Das Meßoszillographen-System MO 10/13, volltransistorisiert, 0-10 MHz. Für die Fernsehtechnik in TV-Ausführung mit automatischer Bild/Zeilen-Triggerung lieferbar. Einschübe: Einstrahl mit/ohne Verzögerungsleitung, Zweikanalverstärker; neu: hochempfindlicher Differenzverstärker. Günstige Preise: Grundgerät DM 1770.—, Einschübe ab DM 490.—.
Frequenzzähler FZ 74, 50 MHz-Zähler in integrierter Technik, geregelter Eingangsverstärker 10 mV...10 V, Zeitbasisfehler $< 5 \times 10^{-7}$. Preis: DM 3735.—.

Fordern Sie Informationen über

☐ Meßgeräte
☐ Digitaltechnik
☐ Fernauge

GRUNDIG Werke
GmbH electronic
851 Fürth/Bayern
Ruf 09 11/73 20 41
Telex 632 435

Name
Vorname
Funktion
Firma
Ort
Straße

FSE

Besser sicherer rationeller messen deshalb

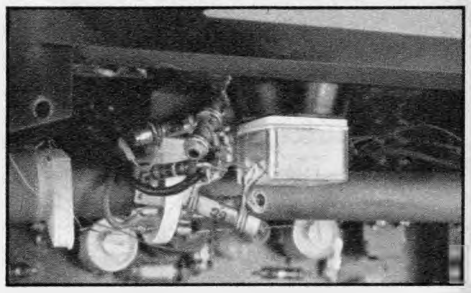
GRUNDIG
electronic

Nachtstudio. Erich Werwie von der 'Europawelle Saar' gibt das Zeichen: Nächste Platte abfahren. Immer Musik. Und die neuesten Nachrichten. Rund um die Uhr. Das ist die neue Welt der Radiohörer – die Welt des 'GOLF europa':

Das Radio mit der Goldenen Taste:

Das ist das Neue am 'GOLF europa': Ein Druck auf die Goldene Taste – und die 'Europawelle Saar' ist da – einer der beliebtesten europäischen Sender. Die Goldene Taste ist eine zusätzliche MW-Festsendertaste. Falls gewünscht, kann Ihr Kunde auch einen anderen Sender zwischen 1300 und 1620 kHz fixieren. Abgleichschlüssel ('Europa-Schlüssel') liegt dem Gerät bei. Außerdem der 48seitige 'Reiseführer für Radiohörer' (alles bereits im Preis inbegriffen). 'GOLF europa' – ein Europäer für Europäer.

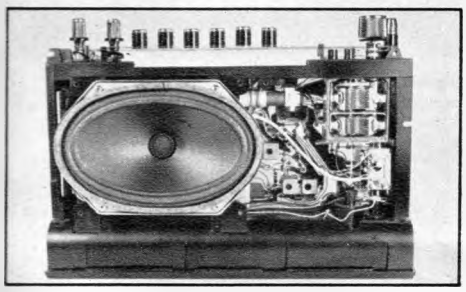
Im übrigen ist 'GOLF europa' ein attraktives Transistor-Koffergerät mit 4 Wellenbereichen und hoher Empfangsempfindlichkeit. Informieren Sie sich über die technischen Daten bitte auf der gegenüberliegenden Seite.



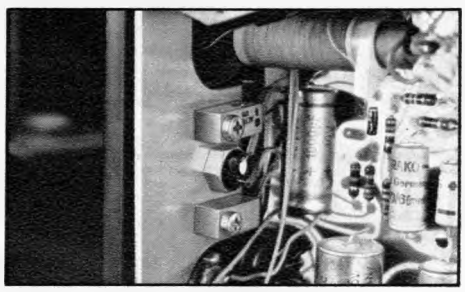
Trimmer für 'Goldene Taste'

SL-45

'GOLF europa'



Servicegerechter Chassisaufbau



2-Watt-Gegentaktendstufe

'GOLF europa': Mit UKW, Kurzwelle (41-m und 49-m-Europaband), Mittelwelle und Langwelle. UKW-Abstimmautomatik. Gegentaktendstufe (2 W). Klangblende. 9 Transistoren und 8 Dioden. Teleskop- und Ferritantenne. Batteriebetrieb mit 6 Monozellen oder 2 Flachbatterien. Ein Netzanschlußgerät kann im Batteriefach bequem eingelegt werden.

Technik der Welt — Made in Germany

ITT SCHAUB-LORENZ

... ist kein unerschwinglicher Luxus mehr
... und auch kein „Status-Symbol" für Snobs
... kann sich heute jeder leisten – mit einer preisgünstigen und leicht selbst zu bauenden Heimanlage ...

...von HEATHKIT®

Bausatz: DM 299.- (o. Gehäuse)

UKW-Stereo-Empfänger AR-17

Volltransistorisiert ● Abstimmbereich 88–108 MHz ● Eingangsempfindlichkeit 5 µV ● Stereo-Phasenregler und autom. Stereo-Betriebsanzeige ● Sinusleistung 5 W pro Kanal ● Musikleistung (nach IHF) 7 W pro Kanal ● Frequenzgang 25 Hz...60 kHz ± 1 % ● Klirrfaktor unter 1 % zwischen 20 Hz und 20 kHz ● Eingang 1 für magn. TA mit eingebautem Entzerrer-Vorverstärker, Eingang 2 für Kristall-TA und TB ● Ausgangsimpedanz 4...16 Ω ● Betriebsfertige UKW-Vorstufe ● Eisenlose Endstufe ● Netzanschluß 105–125/210–250 V, 50–60 Hz, 45 W ● Abmessungen 305 x 75 x 263 mm ● Gewicht 3,25 kg ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Sandfarbenes Metallgehäuse AE-35 ..... **DM 20.–**
Holzgehäuse (Nußbaum) AE-25 W ..... **DM 45.–**
Holzgehäuse (Teak) AE-25 T ..... **DM 45.–**
Holzgehäuse (Palisander) AE-25 P ..... **DM 45.–**

Bausatz: DM 498.- (o. Gehäuse)

Stereo-Heimstudio AR-14 E

Modernste Schaltung in Halbleitertechnik mit zwei eisenlosen Gegentakt-Komplementär-Endstufen ● Eingebauter Stereo-Verstärker mit einer Ausgangsleistung von 15 W pro Kanal ● Frequenzgang 15 Hz...50 kHz ± 1 dB, 8 Hz...100 kHz ± 3 dB ● Klirrfaktor unter 1 % bei Vollaussteuerung ● Intermodulations-Verzerrungen unter 0,7 % ● Eingebauter Vorverstärker mit Kennlinien-Entzerrung nach RIAA-Norm zum Anschluß magn. Tonabnehmersysteme ● Tonband-Ein- und Ausgang ● Störabstand 60 dB ● Kanaltrennung besser als 45 dB ● Abstimmbereich 88 bis 100 MHz ● Betriebsfertig montierte und abgeglichene UKW-Vorstufe ● 4stufiger ZF-Verstärker ● Stereo-Multiplex-Decoder mit Phasenregler und optischer Stereo-Empfangsanzeige ● Eingangsempfindlichkeit 5 µV ● 13 FM-Kreise ● Drei Eingänge für magn. TA, Tuner oder Kristall-TA und Tonband ● Ausgangsimpedanz 4...16 Ω ● 31 Transistoren + 9 Dioden ● Tandem-Baß- und Höhenregler ● Getrennte Lautstärkeregler mit Reibkupplung ● Indirekte Skalenbeleuchtung ● Netzanschluß 110/220 V, 50–60 Hz, 75 W ● Abmessungen 392 x 100 x 297 mm ● Gewicht 7,4 kg ● Deutsche Bau- u. Bedienungsanleitung

Sandfarbenes Metallgehäuse AE-65 ..... **DM 24.–**
Holzgehäuse (Nußbaum) AE-55 W ..... **DM 60.–**
Holzgehäuse (Teak) AE-55 T ..... **DM 60.–**
Holzgehäuse (Palisander) AE-55 P ..... **DM 60.–**

Geeignete HiFi-Lautsprecher und Stereo-Kopfhörer finden Sie im HEATHKIT-Hauptkatalog, den wir Ihnen auf Wunsch gern kostenlos zuschicken.
Alle Preisangaben verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. Ausführliche Einzelbeschreibungen mit Schaltbildern erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1969

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

_____

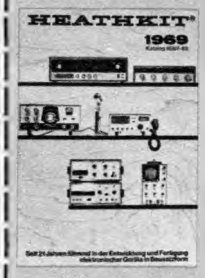
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

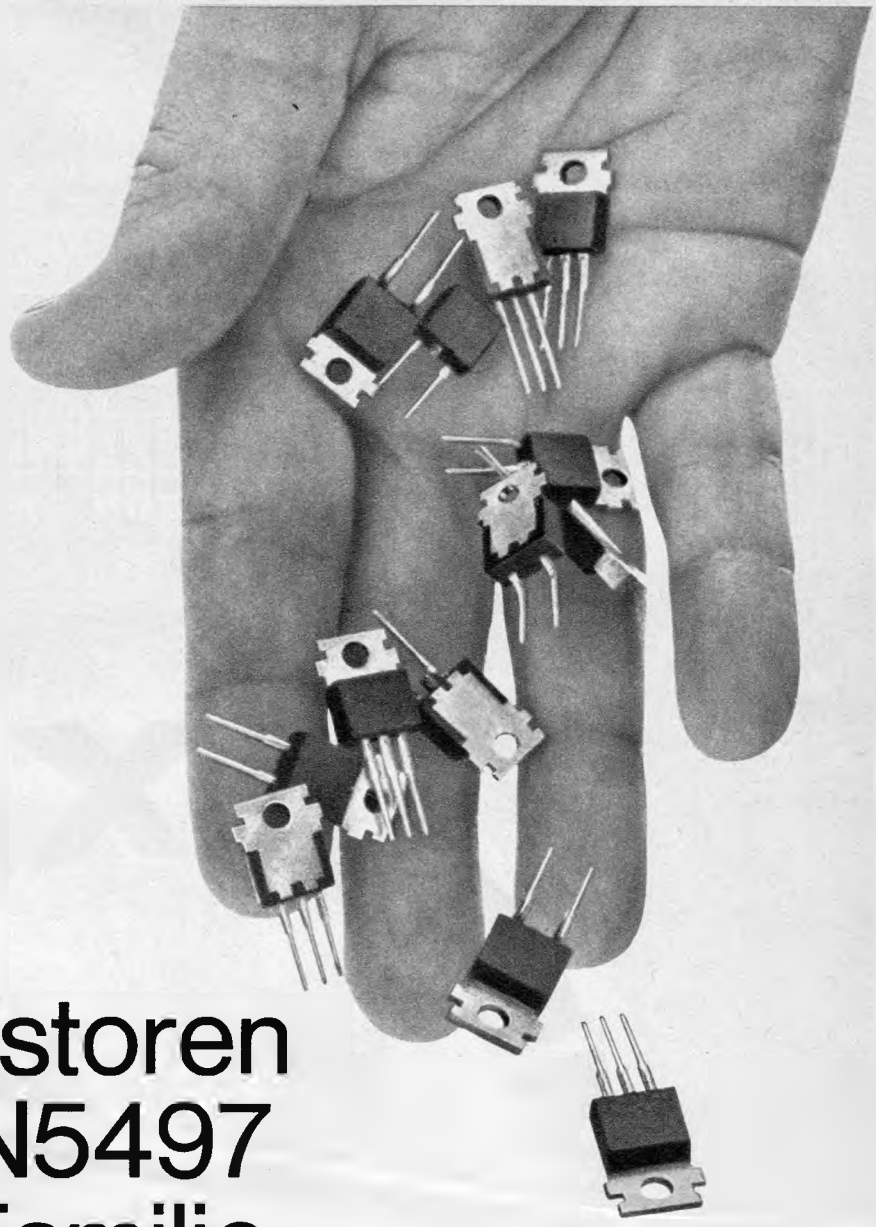
F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe in Halle 1, Stand 305



RCA

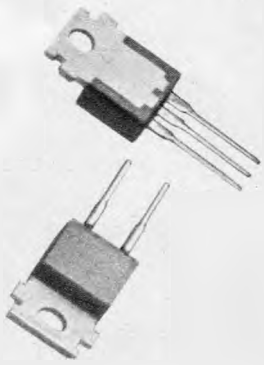
Plastiktransistoren 2N5490 - 2N5497 Eine neue Familie in „Hometaxial"-Struktur

Diese NPN-Transistoren mit exakt definiertem „erlaubtem Arbeitsbereich" schließen eine Lücke zwischen der 4 A- und 8 A-Serie.

Anwendungen: Hervorragend geeignet für die vielfältigsten Möglichkeiten zum Schalten mittlerer Leistungen, für Verstärkerschaltungen, wie Serien- und Parallel-Stabilisierungsschaltungen sowie für Treiber- und Ausgangsstufen in Hi-Fi-Verstärkern.

Daten: U_{CEO} = 40 V...70 V; I_{Cmax} = 7 A; P_{tot} = 50 W bei 25 °C Gehäusetemperatur; U_{CBO} = 60 V...90 V; U_{EBO} = 5 V; Temperaturbereich = −65 bis +150 °C.

Ausführungsarten: Gepreßtes Plastikgehäuse für TO-66-Sockel (2N5491, 2N5493, 2N5495, 2N5497) und für gedruckte Schaltungen (2N5490, 2N5492, 2N5494, 2N5496).



Ausführliches Informationsmaterial senden wir Ihnen gern auf Anfrage zu. Kenn-Nr. F 146/68.

Hannover-Messe 1969
Halle 11, Stand 1618

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg
Schillerstraße 14
Tel. 0 41 06/40 22–40 24

1000 Berlin 12
Marie-Elisabeth-Lüders-Str. 7
Tel. 03 11/34 54 65

6200 Wiesbaden
Rheinstraße 54
Tel. 0 61 21/3 93 86/87

7000 Stuttgart 1
Adelheidweg 7
Tel. 07 11/24 25 35

8000 München 2
Linprunstraße 23
Tel. 08 11/52 79 28

ATES

SILIZIUM NPN HOCHLEISTUNGSTRANSISTOREN

Typ	V_{CBO} (V)	V_{CEO} (V)	$I_{C\,max}$ (A)	h_{FE}	P_T (W)	T_S (°C)	T_j (°C)	Θ_{j-c} (°C/W)	Gehäuse
2N 3055	100	60	15	20 70 (4V 4A)	117	−65 +200	200	1.5	TO-3
2N 3442	160	140	10	20 70 (4V 3A)	117	−65 +200	200	1.5	TO-3
2N 4347	140	120	5	20 70 (4V 2A)	100	−65 +200	200	1.5	TO-3
40251	50	40	15	15 60 (4V 8A)	117	−65 +200	200	1.5	TO-3

FREI VOM ZWEITEN DURCHBRUCH

ATES COMPONENTI ELETTRONICI S.p.A.

Geschäftsführung und Verkauf - Via Tempesta 2 - 20149 Milano (Italien) - Tel. 4695651 (4 Anschlüsse) - FS 31481

Bayern: GUSTAV BECK KG
Scharnhorststraße 40
85 NÜRNBERG 17
Tel. (09 11) 59 30 21

Baden-Württemberg: G. A. KIMMERLE
Aispachstraße 24a
741 REUTLINGEN
Tel. (0 71 21) 3 83 75

Restliche Länder: Ing. R. BREIDEN
Weseler Straße 22
4 DÜSSELDORF
Tel. (02 11) 63 42 14

TELETEST NF-WATTMETER WM 10

das neue netz- und batterieunabhängige NF-Wattmeter zur zuverlässigen und schnellen Messung der Ausgangsleistung von High-Fidelity Stereo-Verstärkern, Studio-Verstärkern, Ela-Verstärkern, Musiker-Verstärkern, Rundfunk-Steuergeräten usw. Direkte Ablesung in Watt und dB. Unentbehrlich im Hi-Fi Studio und in der Service-Werkstatt

3 Leistungs-Meßbereiche	5,50 und 150 Watt
Eingebaute Lastwiderstände	4, 8 und 16 Ohm (je 150 W)
Frequenzgang	10 Hz – 50 kHz (–0.1 dB) 50 kHz – 200 kHz (–0.5 dB)

Preis DM 238.– + MWSt.

K+H

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Dieses Zeichen ist so alt wie das Radio und so jung wie die Technik von morgen.

ISOPHON Lautsprecher

Sie finden es auf jedem ISOPHON-Lautsprecher.

Zugegeben, die Genehmigungsurkunde für Rundfunkgerät Nr. 1 wurde am 23. Oktober 1923 ausgestellt. Aber das war noch ein Detektorgerät. 1931, als es schon 3,5 Millionen Rundfunkteilnehmer gab, feierte ISOPHON bereits das zweijährige, der Funkturm in Berlin das sechsjährige Jubiläum. Die Geschichte des Rundfunks ist die Geschichte von ISOPHON. Und Tradition verpflichtet.

Mit der Technik von heute Schritt halten bedeutet, künftige Entwicklungen erkennen. Bei Rundfunk, Fernsehen, Phono- und Tonbandgeräten kommt es auf den richtigen Ton an. Sie müssen ihn verkaufen. ISOPHON hilft Ihnen dabei. Und nicht nur mit dem Sound-Programm.* Denn – es gibt mehr ISOPHON-Lautsprecher, als Sie denken.

ISOPHON Lautsprecher

ISOPHON-Werke GmbH.
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22
Telefon 75 06 01

ISOPHON sorgt für den Ton

Bitte senden Sie mir Informationsmaterial über das Sound-Programm von ISOPHON ☆

Multimeter MX 209 A

20.000 Ω/V

Das "METRIX" für jedermann !
Ein Handinstrument mit 29 Meßbereichen, hergestellt vom größten französischen Vielfachmessgeräte-Spezialisten. Sehr leichtes Gerät in formschönem Gehäuse. Vollsichtsskala mit direkter Ablesung für jeden Bereich. Einfachste Bedienung durch seitlich erreichbaren Zentralschalter für Bereiche und Funktionsart. Gefedertes Meßwerk mit Kernmagnet.

Messbereiche :

Gleichspannungen : 0,1 bis 1500 V ; 20.000 Ω/V
Wechselspannungen : 5 bis 1500 V ; 6.320 Ω/V
Gleichströme : 50 μA bis 5 A mit geringem Spannungsabfall
Wechselströme : 150 μA bis 1,5 A
Widerstände : 4 Bereiche 2 Ω bis 5 MΩ
Genauigkeit : 1,5 % = und 2,5 % ~
Gewicht : 400 g.

Weitere Metrix-Erzeugnisse :

Multimeter - Röhren - und Transistorprüfgeräte - Meßsender - Wobbler - Elektronik-Voltmeter - Einbaugeräte - Zangenanleger, etc...

Niederlassung in Deutschland :

METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach 800221

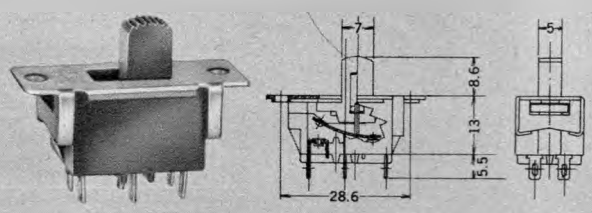
Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands.

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

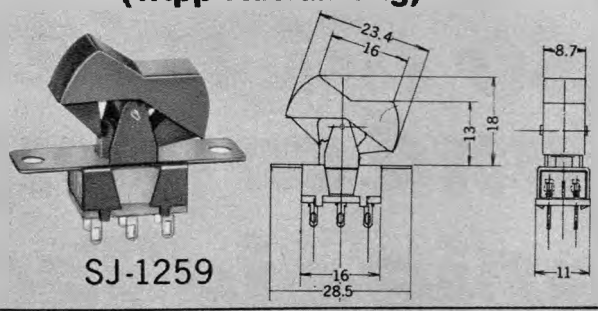
Elektronische Bauteile
HOHER ZUVERLÄSSIGKEIT

Zweipoliger Schiebe-Umschalter



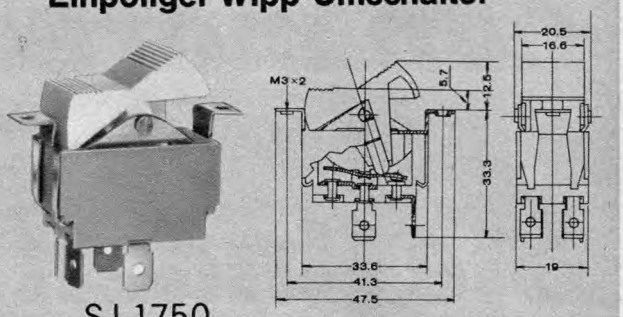
SJ-0275 3A-125VAC

Zweipoliger Schiebe-Umschalter (Wipp-Ausführung)



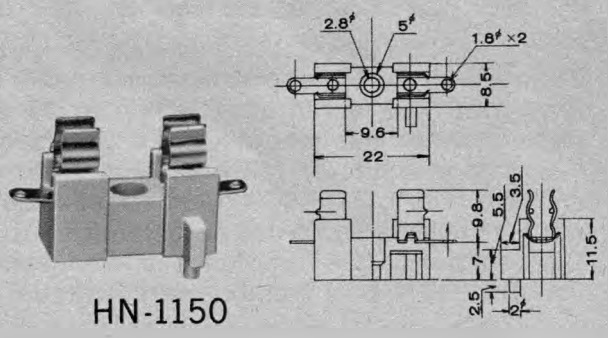
SJ-1259

Einpoliger Wipp-Umschalter



SJ-1750

Neuer Typ!! Sicherungshalter



HN-1150

Unit: m/m

SMK

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
5-5, 6-chome, Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, 141 Japan
Telephone: (783) 1171 Cable: "SHOWAMUSEN" Tokyo
Agent für Westdeutschland
KG **KANEMATSU-GOSHO., GmbH**
Dusseldorf, KlosterstraBe 112 Telefon 35 35 86/87/89/90

Stellen Sie sich vor, dieser Stecker wäre nicht einheitlich genormt...

sagen Sie nicht „undenkbar"!
... bei Antennensteckern **ist das so!***

*

Noch! Denn inzwischen hat die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) eine Steckernorm auf internationaler Ebene festgelegt. Sie wird auch Deutsche Industrie-Norm (DIN). 15 Länder haben diese Norm bereits anerkannt. Auf der Basis dieser Steckernorm haben wir unsere Antennen-Steckdosen-Serie FUTURA entwickelt.

So sieht Sie aus ...

und das sind Ihre Vorteile:

Spielend leichte Montage.
Kabelanschlüsse von vorn.
Flacher Dosenkörper als Ziehteil aus Stahlblech mit hoher mechanischer Festigkeit.
Spreizklemmen und Schraubbefestigung.
Ausgänge für Rundfunk und Fernsehen.
Geringe Durchgangsdämpfung.
Zentraleinbauplatten für alle modernen Schalterfabrikate.

Fordern Sie bitte Unterlagen unter dem Kennwort FUTURA

WISI

WILHELM SIHN JR. KG.
7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Telefon (07233) 851

Formschön und von höchster Leistung

Der Schwaiger-UHF-Transistor-Converter 5580

mit dem im In- und Ausland hunderttausendfach bewährten SCHWAIGER-Tuner und Transistoren **AF 239**/AF 139.

Setzt um und verstärkt zugleich **(ca. 20 dB!).**

Sicherheit

durch eigenes Netzteil mit Transformator und Sicherung, eingebaute Schukosteckdose und Schukostecker, Antennenumschalter UHF/VHF (gleichzeitig Ein- und Ausschalter).

3 Ausführungen lieferbar:

Umsetzung des UHF-Signals wahlweise auf VHF Kanal 2, 3 oder 4 (bei Bestellung bitte angeben).

Technische Daten:

Frequenzbereich:	470–860 MHz (Kanal 21–70)
Frequenzverlauf:	linear
Abstimmung:	kontinuierlich
Ein-/Ausgang:	240 Ohm symmetrisch
Transistoren:	**AF 239**/AF 139
Verstärkung:	ca. 20 dB
Rauschzahl:	ca. 6 kTo
Stromart:	220 Volt Wechselstrom
Stromverbrauch:	ca. 0,8 Watt
Abmessungen:	180 x 120 x 60 mm

Bitte besuchen Sie uns in Hannover, Halle 11 Obergeschoß, Stand 1226

SCHWAIGER

CHRISTIAN SCHWAIGER
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn
Ruf (0 90 31) 4 11 · Telex 06 22 394

Der Elektronik-Markt

FERNSEH-HAUS RADIO-DAHMS M 1,6 AM PARADEPLATZ

68 **MANNHEIM 1,** M 1, 6 am Paradeplatz
Postfach 1907, Telefon 06 21 / 2 49 81
im Zentrum der Stadt – gute Parkmöglichkeit.

Größte Auswahl zu „Funkschau"-Preisen!

Elektronische Bauelemente

Halbleiter und Röhren (Listen anfordern), Bausteine, Bausätze, Blockmodule etc.

Amateurfunk-Empfänger und -Sender (Trio-Geloso etc.) Funksprechgeräte

Fernsteuerung, Wechselsprechanlagen, Verstärker, Antennen etc.

Meß- und Prüfgeräte

Hameg, Chinaglia, ICE, Wisometer etc.
Alle Werkstoffe, Gehäuse (Holz, Blech und Kunststoff), Abteilung für Lehr- und Lernspiele (Spielcomputer), **Fachbuchabteilung.**

Ein Besuch lohnt sich!

(Katalog in Bearbeitung – Anfragen z. Z. zwecklos)

Wir stellen vor

von der Bundespost geprüft

TOKAI TC 1603 G

FTZ-Nr. K-84/69

1,6 W, 3 Kanäle schaltbar,
Tonruf, Batteriekontrolle,
hochempfindlicher Empfänger.

Eine neue Type der weltbekannten

Tokai

Sprechfunkgeräte

Richtpreis:
DM 395.– + Mehrwertsteuer
komplett einsatzbereit.

Das ist eine Sensation meinen Sie?

Wir sagen:
Es ist eine Kalkulation der Vernunft!

Nach wie vor liefern wir **TOKAI**

TC 912 G	TC 505
TC 113	PW 200
TC 130 G	TC 306
TC 500 G	u. a. m.

Wir sind die direkte Vertretung des Fabrikates **TOKAI.** Unsere Einfuhren erfolgen ohne Zwischenimporteure.

Es handelt sich bei unserem Angebot garantiert um Original-**TOKAI**-Geräte.

Wir können sogar liefern.

Auf obigen Preis geben wir die üblichen Händler-Rabatte, auch bei Einzelabnahme!

Wir beliefern vornehmlich den Fachhandel. Verlangen Sie unser Netto-Angebot!

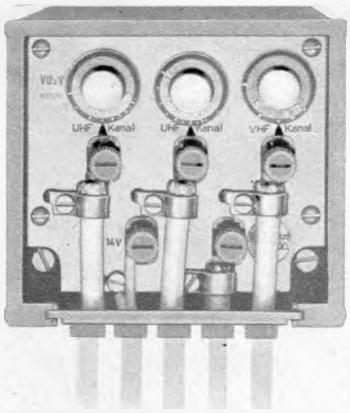
DEUTSCHE *Tokai*
Funksprechgerätevertrieb

5 Köln, Rolandstraße 74
Telefon 31 70 47, Telex 8882 360

Antennen-Verstärker von SCHWAIGER

= perfekte Technik + optimale Leistung + niedriger Preis

bitte wählen Sie:



20–24 dB/3–4 kTo

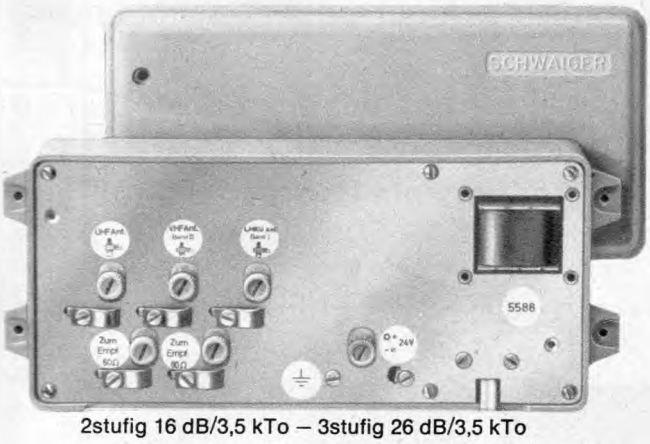
Kombi-Antennen-Verstärker Serie „6000"

3 Knöpfe = 3 Verstärker auf jeden beliebigen Kanal einstellbar – wahlweise UHF, VHF, UKW – für Unterdach- oder Mastmontage, zur Fernspeisung durch stab. Netzgerät 15 V.

20–30 dB/3–4 kTo

Kombi 5-Verstärkeranlagen

5 selektive einstellbare Verstärkereinheiten – nach Wunsch UHF, VHF, UKW oder Weicheneingänge – mit eingebautem oder separatem Netzteil zur Direkt- oder Fernspeisung.



2stufig 16 dB/3,5 kTo – 3stufig 26 dB/3,5 kTo

Breitband-Verstärker Typenreihe „55"

mit Si-Transistoren für alle FS-Programme und UKW, 1 gemeinsamer oder 3 getrennte Eingänge für UHF, VHF, LMKU, Anschlußmöglichkeit für 1 oder 2 Stammleitungen, auch mit separatem Netzgerät 24 V für Fernspeisung.

Bei **allen** Verstärkern: Eingänge 60 Ω oder mit Symmetriergliedern 240 Ω (Ausgänge 60 Ω).

Unser gesamtes Programm zeigen wir Ihnen vom 26. 4. – 4. 5. 1969 in Hannover

Bitte merken Sie vor: SCHWAIGER · Halle 11/OG · Stand 1226

Wir erwarten Sie!

SCHWAIGER

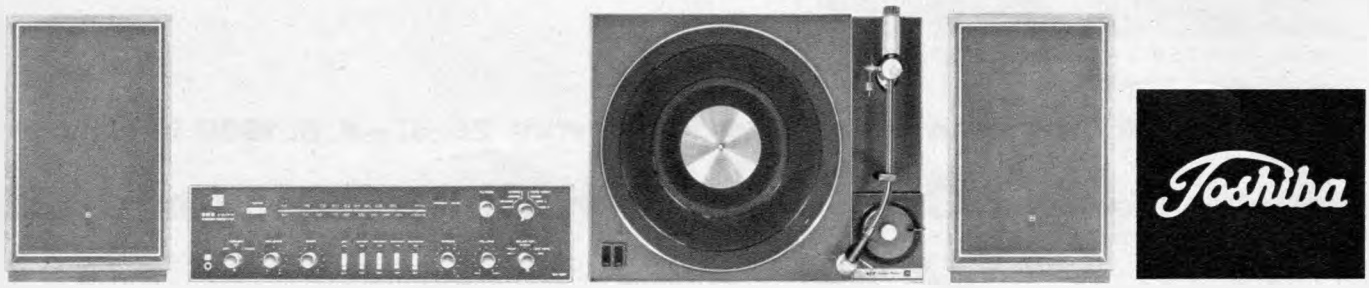
CHRISTIAN SCHWAIGER · Elektroteilefabrik GmbH
8506 Langenzenn · Ruf (09031) 411 · Telex 0622394

Das fotoelektronische Tonabnehmersystem

Eine überragende Neukonstruktion auf dem HiFi-Gebiet zeugt für die überdurchschnittlichen Leistungen der TOSHIBA-Entwicklungsingenieure ebenso wie andere neuentwickelte HiFi-Bausteine –

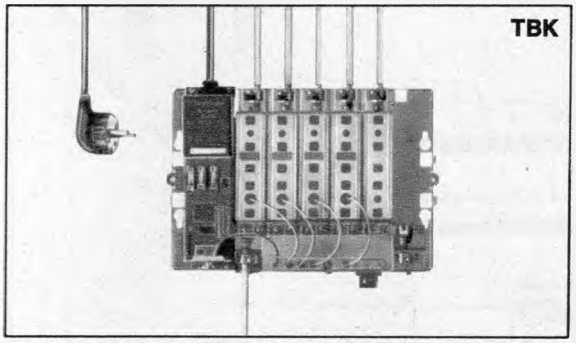
- die Receiver TOSHIBA SA-20 und SA-15 mit einer FET-bestückten Eingangsstufe
- der Plattenspieler SR-40, dessen Tonarm einen integrierten Schaltkreis enthält
- die TOSHIBA Boxen SS-51 und SS-41 mit neuartigen Hornlautsprechern für den Mittel- und Hochtonbereich

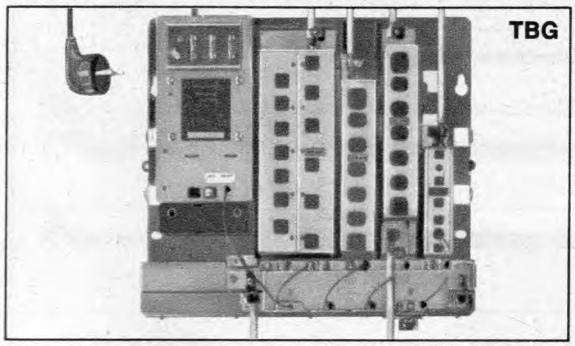
Den technischen Fortschritt können Sie hören – mit TOSHIBA HiFi-Komponenten.



Vertretung in Deutschland: Dipl.-Ing. Peter Pohl · 4 Düsseldorf · Sudetenstraße 38 · Telefon (02 11) 72 24 87 Telex 858 7104
Vertretung in Österreich: Hantor GmbH · Wien 7 · Kirchengasse 3
Vertretung in der Schweiz: Feram A.G. 8024 Zürich · Schifflände 6 · Telefon (51) 47 40 42
Vertretung in den Niederlanden: Industro Nederland NV Heerlen · Vlotstraat 15

Warum die Hirschmann Transistorverstärker-Baukästen TBK und TBG für die Versorgung kleinster bis größter Gemeinschafts-Antennenanlagen geradezu ideal sind:





Weil die Baukästen stets die technisch und preislich günstigsten Kombinationen erlauben,
weil sie einfach, schnell und betriebssicher zu montieren sind,
weil ihr stabiles Gehäuse wenig Platz braucht,
weil die eingebaute Sammelleitung Zusammenschaltweichen einspart,
weil Programme auch unverstärkt auf die Sammelleitung geschaltet werden können,
weil die Gleichstromversorgung mit einer Leitung über einpolige Steckverbindungen erfolgt, wodurch die Verstärker ohne Ausbau einfach überprüft werden können,
weil die Hirschmann Transistorverstärker-Baukästen lange leben, wenig Strom verbrauchen und keine Wartung kosten,
weil kleinste Rauschzahlen und hohe zulässige Ausgangspegel erreicht sind,
weil Temperaturschwankungen zwischen -20° und +60° Celsius nichts ausmachen.

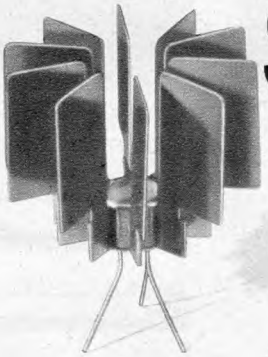
Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/Neckar

III. 69.17

Wir stellen aus in Hannover: Halle 11 Stand 20 Messehaus 12 Stand 2

Ein Netzgerät wie vom anderen Stern.



Wenn herkömmliche Netzgeräte schon längst »hinüber« sind, ist das neue Universal-Netzgerät von *FTEmaximal* noch nicht mal richtig warm.

Modernste Transistortechnik macht jetzt möglich, was wie vom ander'n Stern anmutet:

Umgebungs-Temperaturen von max. 200° C.

Aber die neuen Epitaxie-Planar-Transistoren sind nicht nur äußerst hitzebeständig. Sie garantieren auch geradezu unglaublich niedere Restströme. Restströme, die so gering sind, daß sie nur mit hochempfindlichen Meßgeräten überhaupt registriert werden können.

Das ist auch der Grund, warum wir das neue Universal-Netzgerät ohne Ein/Aus-Schalter konstruiert haben. Denn ein Schalter wäre bei praktisch nicht vorhandenen Restströmen nur eine *mögliche* Fehlerquelle gewesen. Also haben wir ihn weggelassen.

Die Langzeitstabilität wird durch die neue Planar-Technik ebenfalls positiv beeinflußt. Sie darf deshalb mit sehr gut bewertet werden und garantiert höchste Zuverlässigkeit. Verlangen Sie bitte ausführliche Unterlagen und ein unverbindliches Angebot.

FTE maximal

Universal-Netzgerät
Type 2066 R Maximal

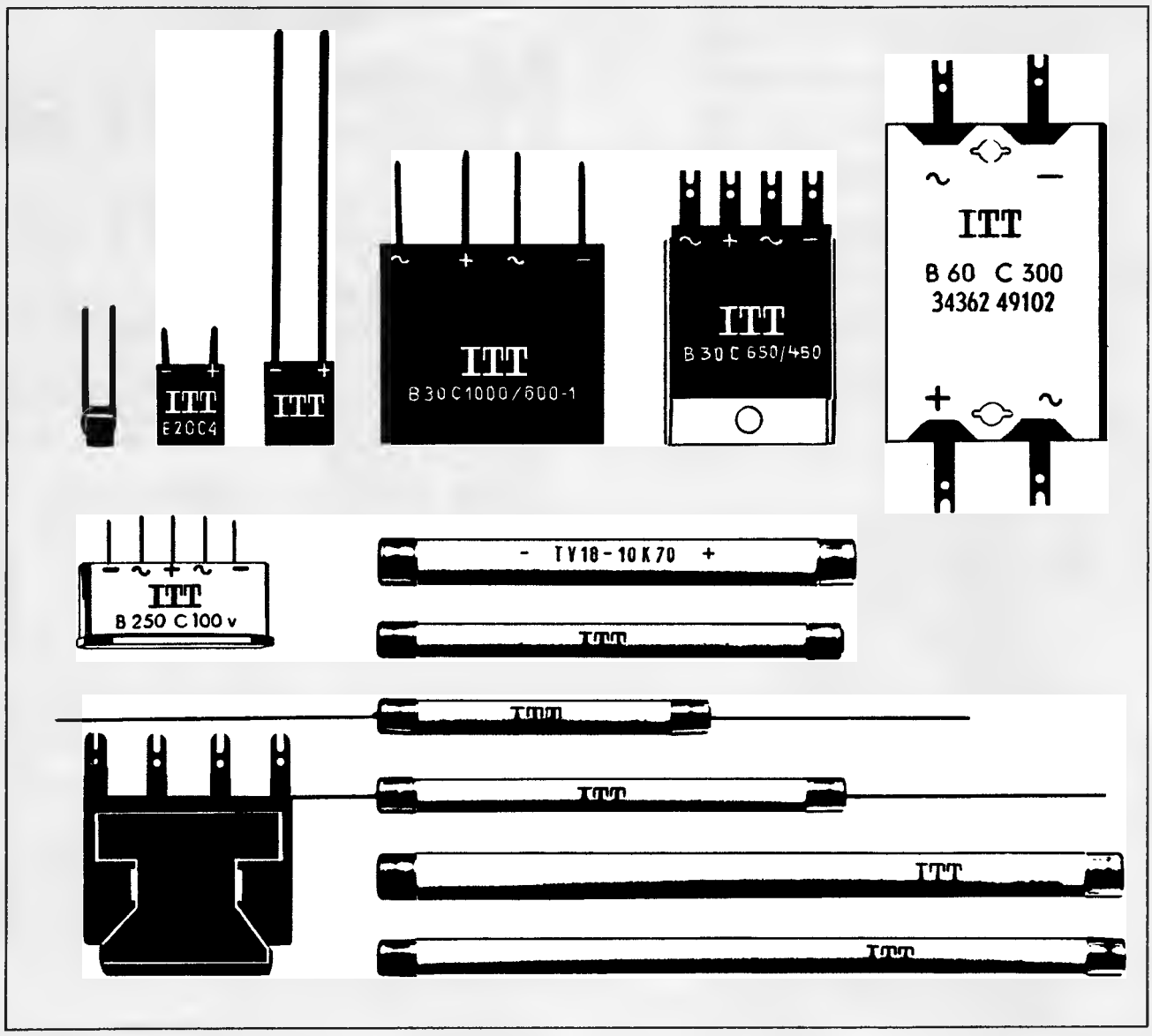
Regelbar 6–12 V für alle batteriebetriebenen Geräte. 220 V~ auf Wunsch umschaltbar 220/110 V~. Garantierte Dauerstromentnahme 300 mA. Stabilisiert und kurzschlußsicher. Mit eingebauter Spezialbuchse, passend für 16 verschiedene Adapterkabel.

FTE maximal, 7130 Mühlacker, Postfach 346

Bitte machen Sie mir ein unverbindliches Angebot über das neue Universal-Netzgerät Type 2066 R Maximal. Außerdem interessiert mich Ihre aktuelle Prospektmappe.

»Der Fachhandel braucht problemlose Produkte. Nur so kann er rationell und gewinnbringend arbeiten«.

61005



Selen-Kleingleichrichter, winzige Abmessungen — große Leistung

Selen-Kleingleichrichter von SEL erfüllen alle Forderungen, die heute an Bauelemente gestellt werden: äußerst kleine Abmessungen, hohe Belastbarkeit, lange Lebensdauer, hohe Umgebungstemperatur, problemloser Einsatz in gedruckten Schaltungen und bei Chassismontage.

Die Gründe dafür? Intensive Forschung, ständige unerbittliche Qualitätskontrollen und langjährige Erfahrungen. — Bereits vor 40 Jahren haben wir den ersten Selen-Gleichrichter der Welt in Serie gebaut.

Unsere neuen Hochspannungsgleichrichter zur Anodenspannungsversorgung von Bildröhren — Sperrspannung 18 kV bei nur 70 mm Baulänge — sind ein Beispiel der ständigen Weiterentwicklung. Es lohnt sich also, SEL zu fragen, wenn es um Gleichrichter geht. Sonderwünsche für Ihre Serienfertigung erfüllen wir gern.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
8500 Nürnberg, Platenstraße 66
Telefon: **(0911) 42 11, Telex: 06-22 212

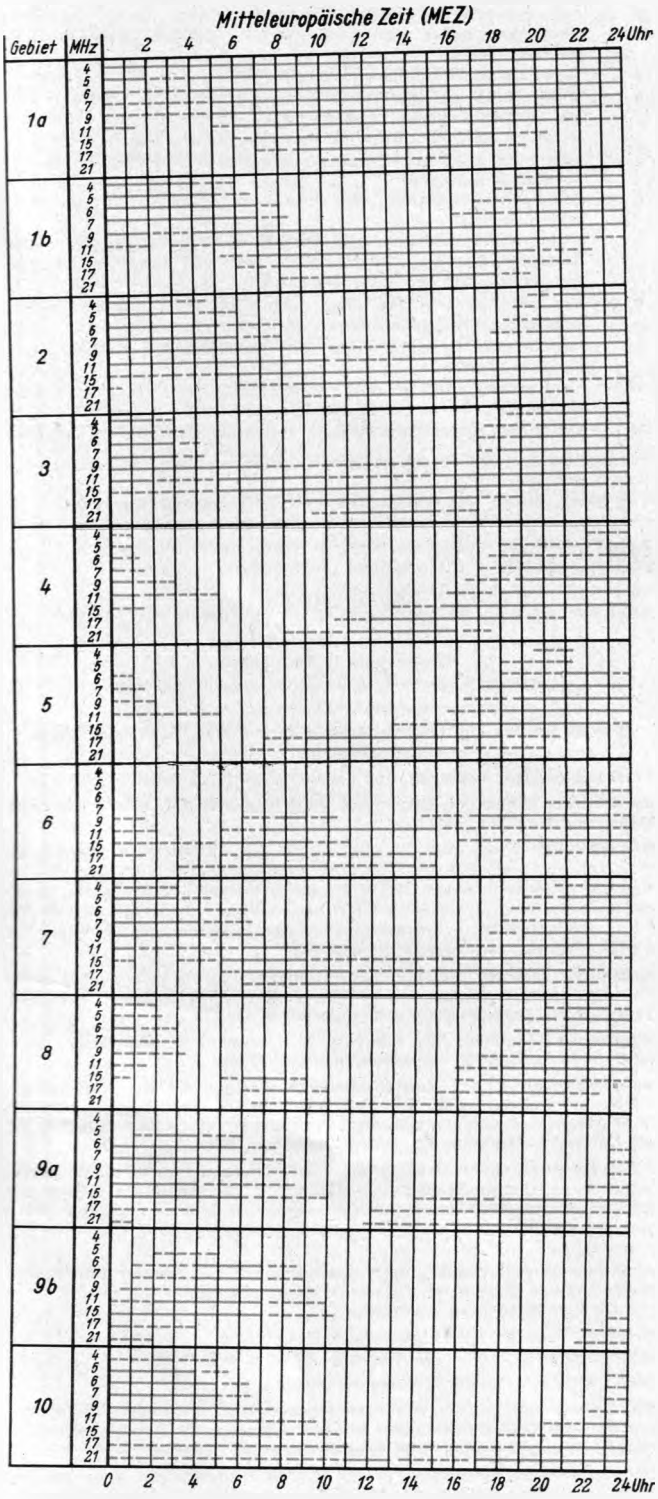
Im weltweiten ITT Firmenverband

KW-Empfangsvorhersage für Mai bis Oktober 1969

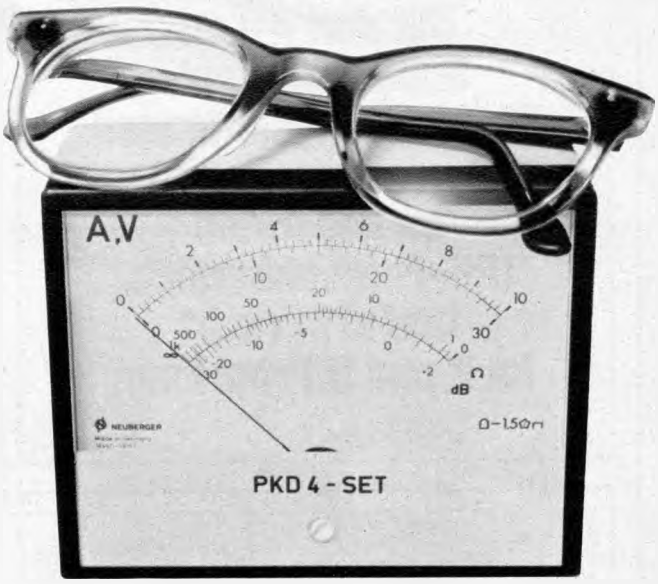
Die grafische Darstellung nennt *ungefähr* die Zeiten, zu denen bei *normalen* ionosphärischen Bedingungen in Mitteleuropa in den einzelnen Frequenzbereichen mit Empfang (mindestens S 2 nach dem SINFO-Code) aus den verschiedenen Gebieten der Erde zu rechnen ist. Die *ausgezogenen* Linien bedeuten eine Empfangswahrscheinlichkeit von 70...100 %, die *gestrichelten* einen darunterliegenden Prozentsatz.

Sowohl das 4-MHz- als auch das 5-MHz-Band sind *keine* Rundfunk-*Exklusivbänder*. Der Empfang der in diesen Bereichen arbeitenden Rundfunksender – überwiegend in den *tropischen* Erdzonen – ist daher in unseren Breiten oft durch andere Dienste beeinträchtigt.

Für die während des Vorhersagezeitraums im 25-MHz-Band tätigen überseeischen Stationen bestehen Hörmöglichkeiten für



Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

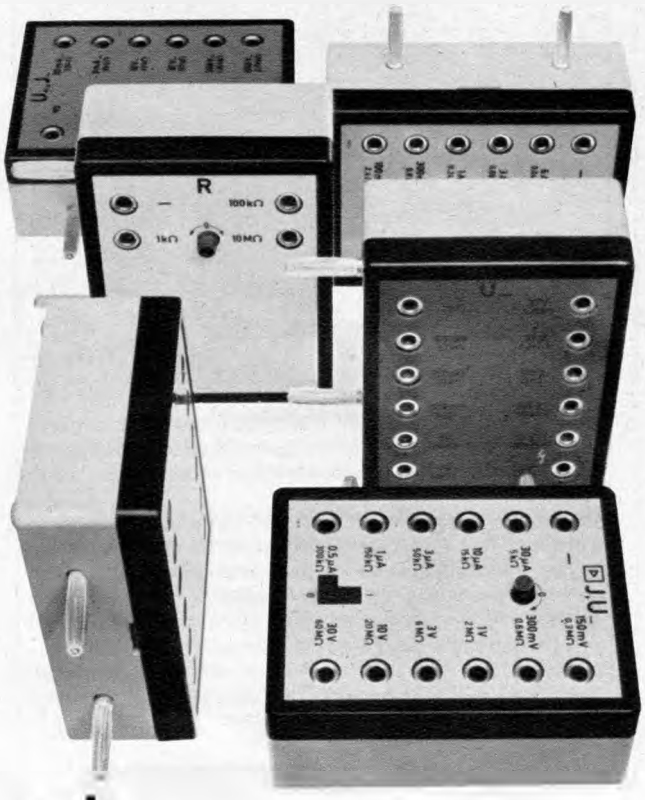


Bellevue.

Gute Ansicht, werden Sie sagen. Gute Aussicht, fügen wir hinzu. Denn die klare, gut ablesbare Skale – über den ganzen Zeigerausschlag linear – ist nur das eine.

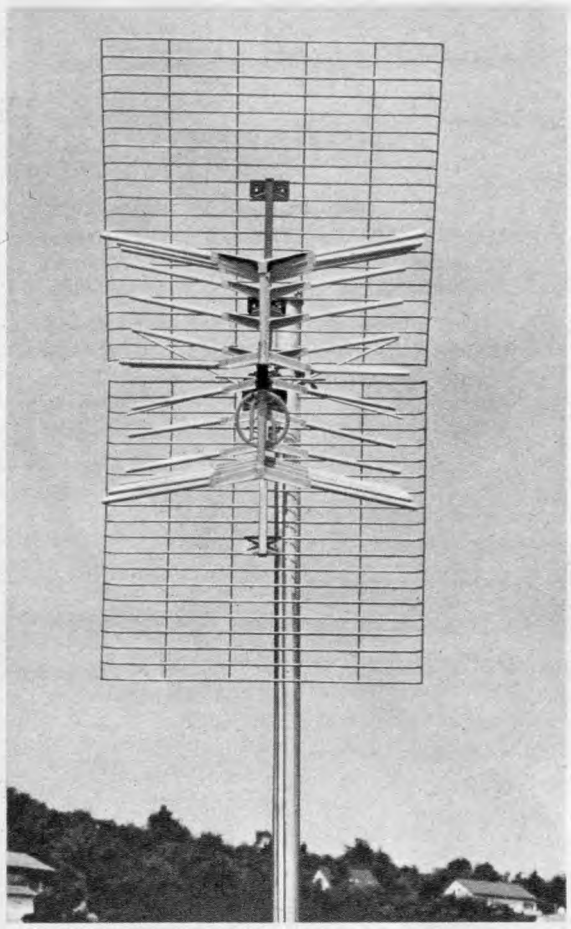
Das andere sind beim PKD 4-SET die 59 Meßbereiche von 6 Adaptern. Vielleicht kaufen Sie nur einen? Dann mit der guten Aussicht, später nach Bedarf erweitern zu können; auf Wunsch mit Sonderausführungen.

Fordern Sie bitte den Prospekt FS 69 an.



NEUBERGER
MESSINSTRUMENTE KOMMANDITGESELLSCHAFT
D – 8000 MÜNCHEN 25 – STEINERSTRASSE 16

Mit den neuen Super-Spectral-Hochleistungsantennen viel besserer Empfang im gesamten UHF-Fernsehbereich. Und erst recht im 2. und 3. Programm.



Die Spitzen-Antenne der Super-Spectral-Serie erreicht 18 dB Gewinn, eine Größenordnung, die alles Dagewesene übertrifft. Denn: Die Super-Spectral vereinigt vier Yagi-Antennen in einer.
Wesentlich kürzere Baulänge und trotzdem viel höhere Leistung. Nur fünf Leistungsklassen für den gesamten Bedarf. Höchste Gewinne, dabei aber volle Breitbandigkeit. Extrem hohes Vor-Rück-Verhältnis ohne störende Nebenzipfel. – Und die Montage? Denkbar einfach. Durch voll anklappbare Elemente und schwenkbare Reflektor-Hälften. Alles natürlich vormontiert und klein verpackt. Nur noch ein paar Handgriffe. Und sie steht. Und empfängt bestens. Auch in Farbe.

Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/Neckar

Wir stellen aus in Hannover: Halle 11 Stand 20 Messehaus 12 Stand 2

11. 69. 26

8 (Rep. Südafrika, etwa 10.00–19.00) und 9a (Ostküste der USA, bis Ende August seltener, danach regelmäßig etwa 14.00–20.00).

Short-Skip-Bedingungen können in den Bereichen von etwa 14 MHz an aufwärts von Mitte Mai bis Mitte September auftreten.

Kurzwellen-Rundfunkbereiche

4-MHz-Band: 3900...4000 kHz	11-MHz-Band: 11 700...11 975 kHz
5-MHz-Band: 4750...5060 kHz[1])	15-MHz-Band: 15 100...15 450 kHz
6-MHz-Band: 5950...6200 kHz	17-MHz-Band: 17 700...17 900 kHz
7-MHz-Band: 7100...7300 kHz[2])	21-MHz-Band: 21 450...21 750 kHz
9-MHz-Band: 9500...9775 kHz	25-MHz-Band: 25 600...26 100 kHz

Die Erdgebietszahlen in der Grafik bedeuten:

1a = Europa (bis etwa 1000 km – im 4-MHz-Band bis etwa 600 km – vom Empfangsort)
1b = Europa (ab etwa 1000 km – im 4-MHz-Band ab etwa 600 km – vom Empfangsort)
2 = Außereuropäisches Mittelmeergebiet (Nordwest-, Nord- und Nordost-Afrika, Israel, Jordanien, Syrien, Cypern, westliche und südliche Türkei)
3 = Naher Osten (nördliche und östliche Türkei, Irak, Kuweit, Iran)
4 = Mittel-, Süd- und Südostasien (Afghanistan, mittelasiatischer Teil der UdSSR, Pakistan, Indien, Nepal, Ceylon, Burma, Thailand, Malaysia, Singapur, Laos, Kambodscha, Vietnam, Indonesien)
5 = Ferner Osten (China, Korea, ostasiatischer Teil der UdSSR, Japan, Taiwan, Philippinen)
6 = Südpazifik (Australien, Neuseeland und Inselgruppen im südl. Stillen Ozean)
7 = Mittel- und Südarabien, Ost-, Zentral- und Westafrika (mit Sudan, Äthiopien, Somalia, Afar, den Kap Verde- und Kanarischen Inseln, den Azoren und der Ascension-Insel)
8 = Süd- und Südostafrika (Rep. Südafrika, Botswana, Rhodesien, Sambia, Lesotho, Mozambique, Malawi, Madagaskar)
9a = Nordamerika (Ostgebiete der USA und Kanadas, nördliches und östliches Mexiko)
9b = Nordamerika (Zentral- und Pazifikgebiete der USA und Kanadas einschl. der Hawaii-Inseln, westliches und südliches Mexiko)
10 = Mittel- und Südamerika (einschl. der Großen und Kleinen Antillen)

[1]) Ausgenommen der für Normalfrequenzsender reservierte Bereich von 4995...5005 kHz.
[2]) In Nord-, Mittel- und Südamerika *nicht* für Rundfunk freigegeben.

Funkschau *vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN*

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber:
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus –.30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutschen ITT Industries GmbH, 78 Freiburg, bei.

Elektronik-Lehrgänge in Kiel

Die Handwerkskammer Lübeck führt in ihrem Schulungszentrum in Kiel-Hasseldieksdamm, Russeer Weg 36/38, im Abendunterricht folgende Elektronik-Lehrgänge durch:

5. ... 9. 5. 1969: Bausteine der Elektronik,
12. ... 22. 5. 1969: Elektronische Schaltungen,
2. ... 12. 6. 1969: Transistorentechnik,
16. ... 26. 6. 1969: Elektronische Anlagen.

Prospekte über die Kurse können von der Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12, Telefon: 7 17 41/43, angefordert werden.

Lautsprecher-Taschenbuch

Rechtzeitig zum 40jährigen Jubiläum bringen die Isophon-Werke GmbH die achte, neu bearbeitete Auflage des Lautsprecher-Taschenbuches heraus. Auf 256 Seiten mit 49 Abbildungen, 45 Formeln und Tabellen werden für Hi-Fi-Liebhaber, Techniker und Ingenieure nützliche Informationen geboten. Das Buch kann direkt von den Isophon-Werken oder von einer Werksvertretung bezogen werden. Die Schutzgebühr beträgt 7 DM.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Aus Labor und Konstruktionsbüro

Ist der Servicetechniker mit seinen Kundendienstunterlagen zufrieden?

Der erste Videorecorder unter 2000 DM

Farbfernsehempfänger der zweiten Generation

Technologie und Eigenschaften der Leuchtstoffe von Farbbildschirmen

Nr. 9 erscheint als verstärktes Messeheft Ende April,
Preis unverändert 2.– DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnwahrenden Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. – Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

Beschriften von Aluminium-Frontplatten

FUNKSCHAU 1968, Heft 21, Seite 685

Der Verfasser empfiehlt ein Schleifen der Oberfläche von Aluminium-Frontplatten, das man „solange durchführt, bis die Oxidschicht (glänzende Schicht) völlig beseitigt und eine graue matte Oberfläche vorhanden ist". Hierzu ist zu sagen, daß Aluminium normalerweise nirgendwo gediegen vorkommt. Durch seine starke Affinität zu Sauerstoff wandelt es sich sofort in Aluminiumoxid um. Aluminiumoxid ist sehr hart, es wird als „Korund" für Schleifmittel, selbst zum Schleifen von Diamanten, verwendet. Außerdem hat es einen sehr hohen Schmelzpunkt (über 2000 °C). Das Aluminiumoxid bildet deshalb einen ausgezeichneten natürlichen Schutz für das Metall. Wird diese Schutzschicht aus irgendwelchen Gründen verletzt, so bildet sie sich umgehend wieder neu. Allerdings ist die natürliche Oxidschicht nur 0,01 µm dick.

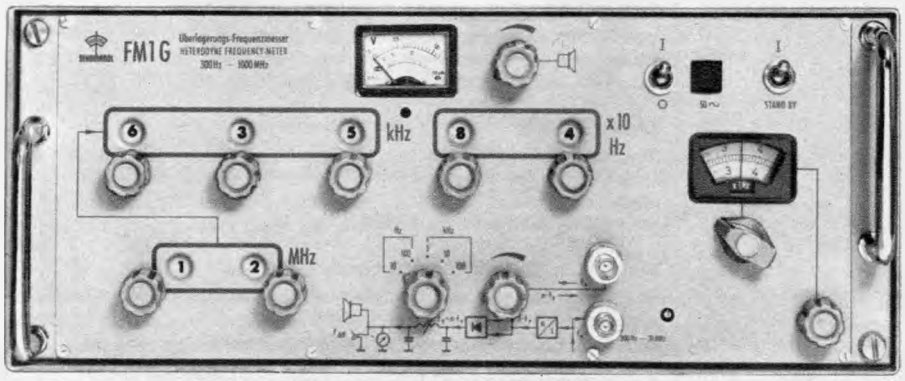
Was hier abzuschleifen empfohlen wird, ist jedoch nicht die Oxidschicht, sondern die Walzhaut, die stets das Spiegelbild der zur Blechherstellung verwendeten Walzen darstellt. Sind die Oberflächen der Walzen rauh, so erhält auch die Oberfläche des Aluminiums ein rauhes Aussehen, ist die Walze dagegen blank poliert, so nimmt auch das Aluminium ein blankes, poliertes Aussehen an.

Die natürliche Aluminiumoxidschicht ist normalerweise klar und durchsichtig. Lediglich vorhandene Verunreinigungen tragen zu ihrer Trübung bei. Wird nun die Walzhaut, auf der sich zusätzlich die Oxidschicht befindet, durch Abschleifen entfernt, so ist innerhalb weniger Sekunden die Schicht wieder in einer Dicke von 0,001 µm nachgewachsen. Hier liegt auch die Begründung für die Schwierigkeit des Lötens von Aluminium. Die Wärme des Lötkolbens fördert das Wachstum der Oxidschicht noch, ist jedoch bei weitem nicht groß genug, um sie vielleicht zum Schmelzen zu bringen.

Dekadischer Überlagerungs-Frequenzmesser FM 1 G 300 Hz...1 GHz

SCHOMANDL

- **Frequenzmeßbereich 300 Hz . . . 1 GHz (Grundbereich 300 Hz . . . 31 MHz)**
- **Fehlergrenzen der Vergleichsfrequenz $< 5 \cdot 10^{-8}$/Monat**
- **Erforderliche Eingangsspannung $\geqq 10\ mV_{eff}$ an 50 Ω**
- **Differenzfrequenz: Bandbreite (umschaltbar) 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, und 100 kHz**
- **Ausgang für Frequenzzeiger und Schreiber $\geqq 1{,}0\ V_{eff}$ EMK, Ri = 600 Ω**
- **Anzeige: optisch (Schwebungsinstrument); akustisch (Lautsprecherlautstärke regelbar)**
- **Abmessungen: 444 x 184 x 300 mm, Gewicht: ca. 15 kg**



Die für Geräte dieser Preisklasse ungewöhnlich feine Abstufung im Grundfrequenzbereich 300 Hz bis 31 MHz (quarzgenaue 10-Hz-Schritte) ergibt in Verbindung mit dem kleinen Fehler (0,05 Hz) der abschaltbaren Interpolationsstufe auch bei Messungen mit Oberwellen außerordentlich kleine Fehlergrenzen. Das Gerät besitzt optische und akustische Schwebungsanzeige sowie einen auf fünf Bandbreiten zwischen 10 Hz und 100 kHz umschaltbaren Frequenzdifferenzausgang. Netz- und Batteriebetrieb ist möglich (mit Stand-by-Schaltung bei beiden Betriebsarten sofortige Betriebsbereitschaft).

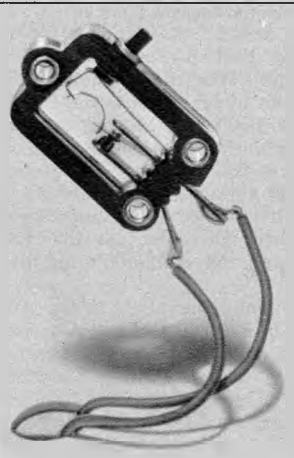
Der Dekadische Überlagerungsfrequenzmesser eignet sich hervorragend für den Service an Sprechfunkanlagen, vor allem zum Eichen und Nachstellen der Quarzoszillatoren und für Messungen an den Selektiv-Rufeinrichtungen.

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

Technische Unterlagen und ausführliche Informationen erhalten Sie von Rohde & Schwarz, 8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon (08 11) 40 19 81, Telex 5-23703

Hannover-Messe, Halle 10, Stand 451/550

Multi-millionär



▪ hat seine Millionen durch jahrelanges eifriges unermüdliches Schalten zusammengeklickt.

Wetten: wenn Sie diese Anzeige 1972 lesen, daß er dann immer noch eifrig schaltet: **klick, klick, klick, klick, klick, klick, klick**

ANWENDUNGSFREUNDLICH

DFG MARBURG

Bitte fordern Sie Unterlagen an

DEUTSCHE FERNSPRECHER GESELLSCHAFT mbH MARBURG
355 Marburg, Postfach 1590, Ruf (06421) 42086, Telex: 0482326

Hannover-Messe 1969, Halle 13, Stand 257

Bei dem empfohlenen Beizverfahren bedarf es jedoch überhaupt keiner Schleifarbeiten. Vielmehr genügt es, lediglich 10- bis 20 %ige Natronlauge bei einer Temperatur von etwa 60 °C ein bis zwei Minuten auf die Aluminiumoberfläche einwirken zu lassen, um eine gleichmäßige Aufrauhung der Oberfläche zu erhalten. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß dem Beizvorgang eine gründliche Entfettung der Platte vorausgeht, da andernfalls der Beizangriff ungleichmäßig wird.

Ein wesentlicher Hinweis ist jedoch unterblieben: Die durch Beizen oder Ätzen von Aluminium aufgerauhte Oberfläche ist nicht griffest! Um ihr Aussehen zu erhalten, muß sie deshalb mit einer Schutzlackierung mittels farblosem Lack oder durch Behandlung durch anodische Oxydation, d. h. durch Aufbringung einer verstärkten Oxidschicht, geschützt werden. Damit wird auch jede unerwünschte Staubablagerung in den Oberflächenporen vermieden. *Waldemar F. Kehler, Darmstadt*

Müssen fremdsprachliche Ausdrücke sein?

Als langjähriger Abonnent der FUNKSCHAU (seit 1950) sei mir eine Stellungnahme erlaubt. Ich bin begeistert über die Vielfalt des Inhalts und über die ausgezeichnete Übermittlung eines ungeheuer großen Wissensgebietes. Einen großen Teil meiner Fachkenntnisse habe ich durch die Lektüre dieser Zeitschrift erworben.

Doch gibt es auch einige Sonderheiten, die mir nicht gefallen. Die Übernahme englischer Ausdrücke für neuartige Bauelemente, Schaltungen und Arbeitsweisen halte ich für unzweckmäßig, solange hier deutsch gesprochen wird. Es wäre doch unsinnig, von jungen Technikern das Erlernen der englischen Sprache zu verlangen. Ich bin immer wieder erstaunt, wie schnell die Techniker in den Instandsetzungswerkstätten für die meisten Grundausdrücke treffende deutsche Bezeichnungen finden, die der Anfänger besser begreift. Diese Tatsache dürfte Ihnen auch bei manchen Leserzuschriften aufgefallen sein. Es wäre eine schöne Aufgabe für die FUNKSCHAU, mitzuhelfen, das immer umfangreicher werdende Wissensgebiet so zu übermitteln, daß es möglichst vielen verständlich wird.

Meine Schulbildung ermöglicht es mir, auch englische Fachzeitschriften zu lesen, doch in Aufsätzen deutscher Zeitschriften stören mich fremdländische Ausdrücke. In diesem Zusammenhang empfinde ich Dankbarkeit, daß nicht auch noch russische oder japanische Ausdrücke eingeschleust werden.

Ein weiterer Punkt der Kritik: Muß es sein, daß die Mode, Hauptwörter kleinzuschreiben, entsprechend den Gepflogenheiten reformwütiger Oberschüler, das solide Bild einer guten Fachzeitschrift unnötig abwertet? Ich wüßte keinen Grund, der es rechtfertigt, von der normalen Rechtschreibung abzuweichen.

Wenn Ihnen in technischen Dingen gelegentlich ein Fehler unterläuft, ist das wegen der Fülle des Stoffes zu verzeihen. Erst kürzlich „starb" mir beim Nachbau einer Schaltung auf diese Weise ein Transistor. Trotzdem erkenne ich an, daß Druckfehler dieser Art so selten sind. *A. Schmidt-Eylers, Wiemsdorf*

Nachrichten aus dem Franzis-Verlag

Gute Fachbücher bringen den Fortschritt ins Haus

Das ist wahr. Wie viele Dinge blieben unverrückbar auf dem alten Stand, würden nach alten Methoden erledigt, wenn das Fachbuch nicht wäre! So gesehen zeigt das Fachbuch, wie die Konkurrenz arbeitet. Ein jeder FUNKSCHAU-Leser sollte von Zeit zu Zeit seine Fachbücher überprüfen, ob sie ihm das Modernste aus Technik und Wirtschaft, aus Theorie und Praxis bieten. Darum haben wir inmitten dieses Heftes das umfangreiche Franzis-Fachbuch-Programm zusammengefaßt. Am Ende des redaktionellen Teiles ist zusätzlich eine halbe Seite den Fachbüchern gewidmet. Nun liegt es an Ihnen, lieber FUNKSCHAU-Leser, Ihre Handbücherei zu modernisieren.

Dieser FUNKSCHAU liegt eine Bestellkarte bei

Sie besteht aus zwei Teilen. Mit dem einen bestellen Sie sich das Ihnen fehlende Fachbuch, mit dem anderen werben Sie einen neuen Bezieher für die FUNKSCHAU und haben damit 10 DM verdient. Schon ist ein Teil der Fachbuch-Einkäufe bezahlt.

Was gibt es Neues im Franzis-Verlag?

Wir wollen hier nicht viele Worte machen, denn im Fachbuch-Angebot sind unsere Neuerscheinungen und Neuauflagen ausführlich beschrieben. Also beschränken wir uns auf das Aufzählen:

Neuerscheinungen

Transistorsender. Entwurf, Berechnung und Bau. Von Ing. H. Koch. DM 24.80.

Magnettontechnik. Leitfaden der magnetischen Schallaufzeichnung. Von Dr. E. Christian. DM 39.–.

Farbfernseh-Service-Technik. Von Ing. G. Heinrichs. DM 19.80.

Neuauflagen

Hilfsbuch für Elektronenstrahl-Oszillografie. Von Ing. Heinz Richter. 6. Aufl. DM 29.80.
Tonbandtechnik ohne Ballast. Von E. F. Warnke. 2. Aufl. DM 19.80.
Leitfaden der Elektronik. Teil 2. Die Bauelemente der Elektronik in der Praxis. Von Ing. L. Starke und Ing. H. Bernhard. 2. Aufl. DM 19.80.

RPB-Neuauflage

74 Einkreis-Empfänger mit Röhren und Transistoren (Hans Sutaner) 6. Auflage, DM 2.90.

Im Mai 1969 erscheinen:

58 Morselehrgang (Werner W. Diefenbach) 8. Auflage, DM 2.90.
60 Die Widerstand-Kondensator-Schaltung Eine Einführung in die RC-Schaltungstechnik (Reinhard Schneider) 6. Auflage, DM 2.90.
86/87 Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers Vom Lehrling zum Meister (Georg Rose) 3. Auflage, DM 5.60.
101/102 Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau (Rainer H. Böhm) 4. Auflage, DM 5.60.
131/133 Elektronische Grundschaltungen (Hans Schweigert) 2. Auflage, DM 7.90.

Der Franzis-Verlag auf der Messe Hannover

Wie in jedem Jahr findet der FUNKSCHAU-Leser auf der Messe in Hannover den Stand des Franzis-Verlages an der altgewohnten Stelle. Inmitten der Halle 11, gleich neben der Mitteltreppe, mit der Standnummer 46, können die neuesten Fachbücher eingesehen, geprüft und auch gekauft werden. Erfahrene Fachbuchhändler stehen mit Rat und Tat zur Verfügung, auch wenn es sich nur um ein Probeheft oder einen Prospekt handelt.
Elektronische Bauteile und Geräte werden in Hannover auch in anderen Hallen gezeigt. Aus diesem Grunde hat der Franzis-Verlag mit bedeutenden Fachbuchhandlungen vereinbart, daß sie unsere Fachbücher und unsere Zeitschriften FUNKSCHAU und ELEKTRONIK auslegen, zeigen und verkaufen. In Halle 1, Stand 617, arbeitet die Buchhandlung Schmorl & v. Seefeld, Hannover; in Halle 3, Stand 400, zeigt Fr. Weidemann's Buchhandlung die Fachbuchschau Deutscher Verleger.

Franzis-Verlag, München 37, Postfach

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 4 (April 1969) enthält folgende Beiträge:

Klaus Wetzel
Steuerungsschaltungen mit dem Hallgenerator

A. Evangelisti
Eine zeitproportionale Temperaturregelung

B. Tasic, A. Iliskovic und D. Tovarlaza
Fotoelektrisch gesteuerter kollektorloser Gleichstrommotor

Dr. R. Boll und Ing. grad. H. Martin
Kleinübertrager und Drosseln mit hochpermeablen Kernen

Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Alexander Weinmann
Einführung in die digitale Regelungstechnik, 2. Teil

Dr.-Ing. Helmut Wehrig
Betriebssysteme von EDV-Anlagen

Berichte aus der Elektronik

Arbeitsblatt Nr. 37 — Die Kenndaten von Operationsverstärkern

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

GRÖSSTE KAPAZITÄT
auf engstem Raum:

Rosenthal RIG

Keramische Vielschicht — Kondensatoren

Beispiel:
10 nF ± 10% 5 x 5 x 2,5 mm
Als Chip ohne Anschlußdrähte: 3,5 x 3,9 x 1,2 mm

Geringste Temperaturabhängigkeit

Fordern Sie Informationsblatt III/Vt-719

Wir stellen aus:
Hannover-Messe, Halle 13, Stand 212

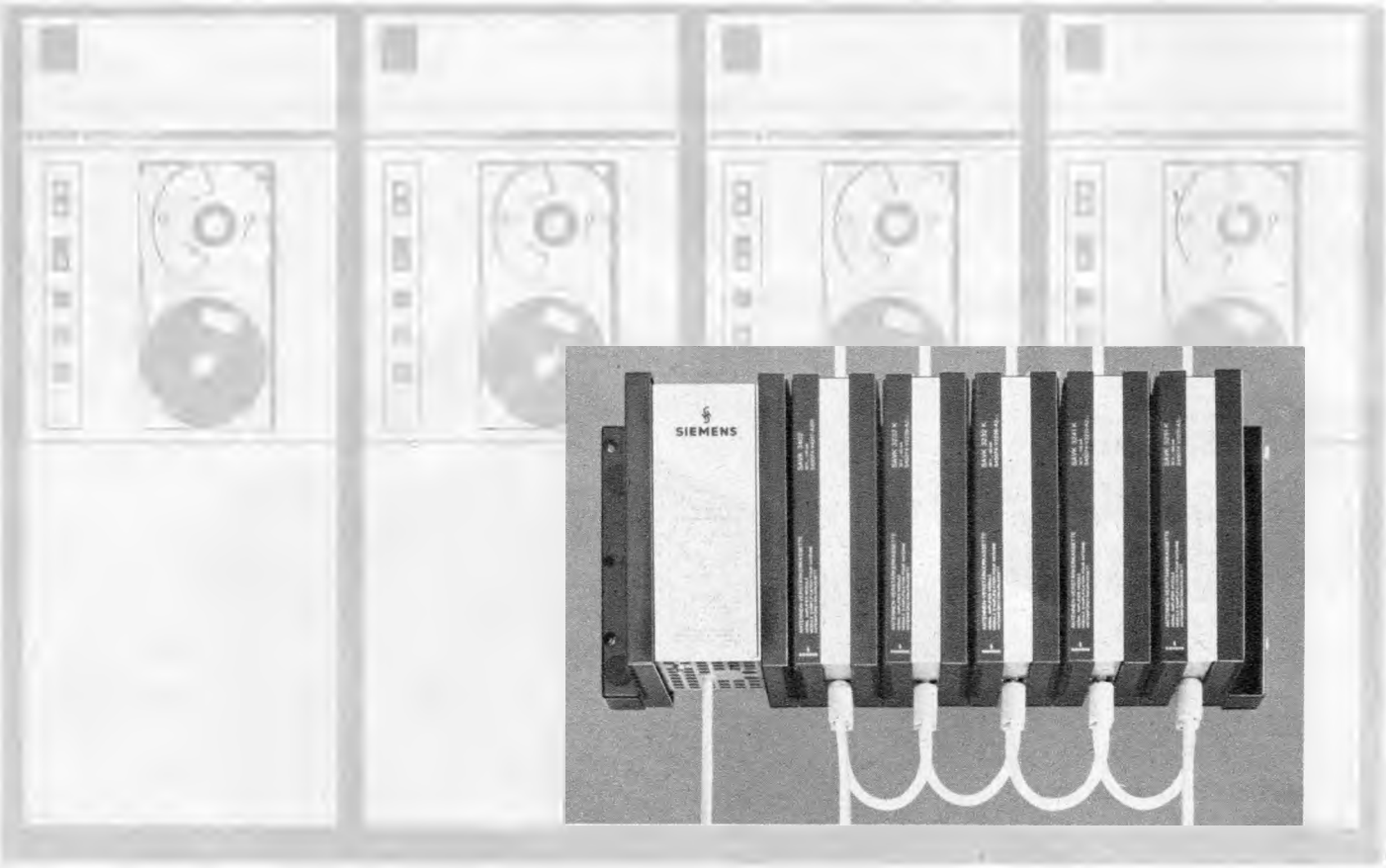
ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH 8672 SELB - WERK III - Postf. 127

SIEMENS

SICASET – ein programmiertes System von Antennenverstärkern

Senderfrequenzen, Empfangsverhältnisse, Anlagengrößen – das sind die bestimmenden Faktoren bei der Verstärkerauswahl. Jede Antennenanlage stellt an die Bauteile individuelle Forderungen! Deshalb wurde SICASET mit seinen vielen Variationsmöglichkeiten und seiner außergewöhnlichen Anpassungsfähigkeit nach einem logischen Programm entwickelt.

Der Rechner stand dabei Pate und brachte technisch und wirtschaftlich die optimale Lösung – auch für Sie, wenn Sie das SICASET-System benutzen!
Auf der Hannover-Messe 1969 in Halle 11, Stand 42, sehen Sie neben einer Reihe weiterer interessanter Neuheiten auch die neuen SICASET-Bauteile. Besonders erwähnenswert: GGA II, unser neues Großanlagensystem.



246-209-4

deshalb Empfangsantennenanlagen von Siemens

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

41. Jahrg. 2. April-Heft 1969 Nr. 8

Wer zahlt, bestimmt!

Zu wissen, daß Weltraumflüge und Raketenentwicklung nicht nur militärisch bedeutsam sind, sondern auch allerlei neue Techniken ins Leben rufen, andere befruchten und vorantreiben – das gehört schon zur Allgemeinbildung. Wie sehr aber die forcierte und vom Steuerzahler zu finanzierende Beschäftigung mit Raumfahrt und Satelliten auf dem zivilen Feld Gewinn bringt, bewies einmal mehr die im März in Washington ergebnislos vertagte Verhandlung um das neue Statut der Satellitenorganisation *Intelsat*. Ihr gehören die bisher auf die Bahn gebrachten gleichnamigen Synchron-Nachrichtensatelliten, und sie kassiert und verteilt die einkommenden Gebühren an die Partner. 1964 einigten sich die USA und weitere 63 Nationen der Erde auf eine Aufschlüsselung des einzuschießenden Kapitals und der Gewinne, der sich an der Beteiligung des jeweiligen Landes am zwischenstaatlichen Nachrichtenverkehr orientiert.

Die volkreiche und wohlhabende amerikanische Nation übernahm demzufolge 53,8 % der Anteile (die Bundesrepublik 5,3 %). Automatisch hatten die USA die Mehrheit. Deshalb und weil ihre Industrie in der Weltraumtechnik total führend ist, fielen der amerikanischen Wirtschaft so gut wie alle Aufträge zu, etwa für die zweite Generation der Nachrichtensatelliten – und das, obwohl die europäischen Länder zusammen zu einem Drittel Eigentümer dieser Satelliten sind. Auch war die Tarifpolitik so gut wie ausschließlich Sache der Amerikaner.

Der europäische Rückstand auf dem Gebiet der Satellitenkonstruktion und vornehmlich auch bei der Raketentechnik – teilweise eine Folge der Uneinigkeit Westeuropas – gaben den USA das Monopol in die Hand.

In diesem Jahr läuft das vorläufige Organisationsschema von *Intelsat* ab. Wie erwähnt, sind die Verhandlungen über eine gerechtere Verteilung der Anteile und Stimmrechte gescheitert; sie sollen im Herbst wieder aufgenommen werden. Die USA standen den Wünschen der Europäer wenig aufgeschlossen gegenüber. Wer die Technik beherrscht und das Geld hat, ist „Chef im Ring".

Nur in wenigen Punkten zeigten die Amerikaner Entgegenkommen. Immerhin werden die Europäer an den Aufträgen für Intelsat IV, dem 1971 zu startenden Groß-Satelliten mit 6000 Gesprächskreisen, zu 27 % beteiligt (in amerikanischen Verlautbarungen steht sogar 35 %). Hier endlich beginnen die beharrlichen Bemühungen der europäischen Elektronikindustrie und die von den Regierungen gewährten Unterstützungen erste Früchte zu tragen. Manches wurde schon erreicht; Großbritannien hat schon drei Satelliten auf die Bahn gebracht, die Aktivität in Italien und Frankreich ist beachtlich, während im Bundesgebiet sowohl Gemeinschaftsentwicklungen mit dem Ausland als auch der erste deutsche Satellit (Azur) heranreifen. Allerdings ist für den Start eines europäischen Satelliten in der Regel eine amerikanische Rakete nötig, denn auf dem Gebiet der Trägerrakete ist Europa weit abgeschlagen.

Es wird den Europäern nichts anderes übrig bleiben, als ihre Anstrengungen sowohl auf dem technischen als auch auf dem organisatorischen Gebiet beträchtlich zu vermehren, wenn sie verstärkt mitreden wollen. Das Endziel ist eine „europäische Nasa", eine zentrale Verwaltung also zumindest der europäischen Satelliteninteressen als auch eine ebenso zentralgelenkte Finanzierung. Das ist gleichermaßen bedeutend für die jungen afrikanischen Nationen, deren Nachrichtenverbindungen nach Europa dichter und daher wichtiger sind als die nach Nordamerika.

Gleichberechtigt neben der Ingenieurleistung steht das liebe Geld. Ein Satellit vom Typ Intelsat III kostet einschließlich Trägerrakete und Abschuß um 80 Millionen DM. Man muß diese Beträge in Relation zu den Kosten für die Unterwasser-Fernsprechkabel sehen, die in den letzten Jahren zwischen den Kontinenten ausgelegt worden sind. Beispielsweise wird das neue, 1970 zu verlegende Kabel zwischen den USA und Spanien ungefähr 280 Millionen DM kosten. Die gemeinsame Finanzierung durch die Postverwaltungen vieler Länder ist gesichert, weil es sich um ein reales Objekt handelt, bei dem das Gebührenaufkommen das Kapital verzinsen und noch dazu Gewinn abwerfen wird.

Das jedoch gilt nicht für das immer wieder mit viel Optimismus diskutierte Projekt des Fernseh-Satelliten mit starkem Sender an Bord. Letzterer muß, wenn er am Boden von jedermann mit einfachen Geräten aufgenommen werden soll, etwa 4 kW Leistung abstrahlen, was einem Gesamtleistungsbedarf von ungefähr 10 kW entspricht. Wie man diese oben im Weltraum sicher erzeugen kann, weiß man nicht – noch nicht! Immerhin wird ein solcher Satellit etwa 10 t wiegen und für den Abschuß eine Rakete vom Typ Saturn V benötigen. Geschätzte Startkosten: 600 Millionen DM – und das für ein Projekt, das finanziell wenig oder nichts einbringen wird.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel

Wer zahlt, bestimmt! 209

Neue Technik

Reiseempfänger im Brieftaschenformat .. 212

Klangzerstreuer im Rundfunkgerät 212

Farbfernsehanlage für weniger als 100 000 DM 212

Elektronik

Moderne Elektronik in der Räderuhr 213

Temperaturregler für Flüssigkeiten 220

Thyristorschaltungen für Dia-Projektoren 221

Satelliten

Der größte Nachrichtensatellit der Welt 216

Forschungssatellit Azur vor der entscheidenden Erprobung 216

Rundfunkempfänger

Auf dem Weg zum vollintegrierten Rundfunkempfänger? 217

Antennen

Einzeln abstimmbare Kombinations-Verstärker 219

Elektroakustik

Stereo-Umschaltgerät für den Fachhändler 222

Tanz im Schloß 231

Halbleiter

Nf-Verstärker mit Siliziumtransistoren ... 223

Integrierte Schaltungen für Zf- und Nf-Verstärker 225

Mittelwellen-Zf-Endstufe und Nf-Verstärker mit IS 226

Professionelle Technik

Magnetplattengerät für automatische Ansagedienste 227

Fernsehempfänger

Transistor-Fernsehempfänger mit großem Bildschirm, 2. Teil 229

Farbe auf der Schwarzweiß-Bildröhre? .. 232

Schallplatte und Tonband

Magnetbandlaufwerk mit neuartiger Bandzugregelung 233

Verschiedenes

Kraftfahrzeugdaten im Rechner gespeichert 230

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 210, 211, 240

Blick in die Wirtschaft 239

Rubriken:

Funktechnische Fachliteratur 238

Kurz-Nachrichten

Zwischen Waldburg in Baden und dem schweizerischen Säntis wurde eine **Richtfunkverbindung für Fernsprechzwecke (120 Kanäle)** eingerichtet. Die Funkfeldlänge beträgt 64 km. * Mit den Abmessungen 27,5 x 17,5 cm x 10 cm ist **die nur 4,5 kg schwere Farbfernsehkamera von Toshiba,** Tokio, die kleinste in der Welt. Sie soll nur 11 000 DM kosten. * Am 21. März wurden **in Budapest zum ersten Mal Farbfernsehsendungen** für Testzwecke ausgestrahlt. Ungarn benutzt das französische Secam-Verfahren. * **In Israel gibt es ungefähr 100 000 Fernsehempfänger,** wovon etwa 20 % Eigenproduktion sind. Im laufenden Jahr sollen weitere 90 000 Empfänger dazukommen, die Hälfte davon bereits im Lande hergestellt. * In der Stadt Tripolis/Libyen hat der Autoverkehr so stark zugenommen, daß **zum ersten Mal in Afrika die Verwendung von Fernsehkameras für die Verkehrsüberwachung** erwogen wird. * Die Fernmeldeverwaltung des Irans hat einen **2000-KW-Mittelwellensender** in Auftrag gegeben. * Ende Februar nahm **Brasilien die erste Bodenstation** in Betrieb, die über Synchronsatelliten direkten Verkehr zwischen Brasilien und Europa, USA, Kanada, Mexiko und Chile ermöglicht. * **Das Deutsche Jugendherbergswerk toleriert zwar das Fernsehen in Jugendherbergen,** fördert es aber nicht. Diese Feststellung wurde auf einem Herberg-Eltern-Kursus in Köln getroffen. * Ab 1. Mai wird der Hessische Rundfunk auch **in seinem 3. Hörfunkprogramm Stereo-Sendungen** ausstrahlen. * Im Himalaya-Gebirgsstaat Nepal wurde ein **Werberundfunksender im 25-m-Band** in Betrieb genommen. * Eine **Konferenz über die Technologie von Satelliten-Bodenstationen** will The Institution of Electrical Engineers (London W. C. 2, Savoy Place) im Oktober 1970 durchführen. * In der **Auseinandersetzung zwischen den Schallplattenfirmen und der Gema** um einen neuen Lizenzvertrag fand am 21. März in München vor der Schiedsstelle beim Deutschen Bundespatentamt die erste Verhandlung statt. * Schweden und Kanada wollen in der Uno eine **Diskussion über die Organisierung von Satelliten-Direktsendungen für jedermann** einleiten, weil ohne eine weltweite Ordnung unzweifelbar mit einem Chaos zu rechnen sei, sobald erst einmal die technischen Möglichkeiten dazu vorhanden seien.

Persönliches

Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein 65

Am 19. April wird Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, seinen 65. Geburtstag begehen. Da es ein Samstag ist, gratulieren die vielen persönlichen und die Geschäftsfreunde am 21. April. Nun also hat auch dieser dynamische Mann, ein rechter Motor unserer Branche, jene Altersgrenze erreicht, die wahrscheinlich beruflich eine Zäsur einleiten wird, aber für Kurt Hertenstein kein Grund ist, die Hände in den Schoß zu legen. Dafür ist er viel zu energisch und zu sehr im wahren Sinn des Wortes ein Mann der Tat. Dieser Wirtschaftszweig verdankt ihm, der mehr als sieben Jahre Vorsitzender des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI war, sehr, sehr viel. Mit Schwung hat er jeweils das Schwarzweiß-Fernsehen, die Rundfunk-Stereofonie und die Farbe im Fernsehen unterstützt, hat die Sendeanstalten „wild" gemacht, die Funkausstellungen gefördert und immer wieder die Dinge zum Laufen gebracht — zum Nutzen seiner Firma und der Radio-Fernseh-Phonowirtschaft gleichermaßen.

Geboren im Jahre 1904 in Essen, aber sehr früh nach Pforzheim gekommen, hat er sich als wahrer Selfmademan erwiesen. Elektromechaniker-Lehre, Gesellenprüfung, Ingenieursexamen (mit Auszeichnung), Tätigkeit beim Pforzheimer Elektrizitätswerk, damit

nicht zufrieden, daher Nachhole-Abitur und 1931 die Diplom-Ingenieur-Prüfung. Er ging wieder zum Elektrizitätswerk und wurde 1934 zu den Schaub-Werken delegiert, die von Berlin nach Pforzheim umgezogen waren, bald der Stadt gehörten, jedoch in finanzielle Schwierigkeiten gerieten und daher einen starken Mann brauchten. Hier war Kurt Hertenstein am rechten Platz. Pforzheim revanchierte sich mit der Ernennung zum Baurat auf Lebenszeit. Er blieb der Chef von Schaub als das Unternehmen 1939 von der Lorenz-Gruppe (heute SEL) übernommen wurde. Sein Ruf wuchs, und Philips holte sich den heiter-humorvollen, sportbegeisterten, gern zu mancherlei Späßen bei allem harten Geschäft aufgelegten Branchenfuchs im Juli 1954 als Nachfolger von Theodor Graf von Westarp nach Hamburg. Seither ist, nach Hertensteins eigenen Worten, aus der DPG ein Warenhaus dem Umsatz und dem Sortiment nach geworden. K. T.

Aus der Wirtschaft

Hi-Fi '70 geplant: Auf der Ordentlichen Mitgliederversammlung des Deutschen High-Fidelity-Instituts, die Ende Februar in Hofheim/Taunus stattfand, wurde mit klarer Mehrheit eine Hi-Fi-Ausstellung im Jahre 1970 verlangt. Der Vorstand erhielt den Auftrag, die Fachverbände 14 (Rundfunk und Fernsehen) und 26 (Phonotechnik) im ZVEI als Mitträger der Hi-Fi-Ausstellung 1970 zu gewinnen. Wenn diese Verbände ablehnen, dann wird das Thema Hi-Fi-Ausstellung 1970 bis Ende Mai nochmals in einer außerordentlichen Mitgliederversammlung diskutiert.

Obwohl die *Hi-Fi '68* in Düsseldorf einen durchaus erfolgreichen Verlauf genommen hatte, sind die bundesdeutschen Hersteller von Hi-Fi-Geräten, vor allem die großen, von einer weiteren Ausstellung dieser Art aus grundsätzlichen Erwägungen heraus nicht sehr begeistert. Man möchte einer Ausstellungs-Inflation entgegenwirken, die Personal bindet und hohe Kosten verursacht. Nicht ohne Grund wird die Deutsche Funkausstellung nur alle zwei Jahre abgehalten (die nächste findet also 1969 und die übernächste 1971, letztere mit internationaler Beteiligung, statt). Andererseits ist sich die Industrie, vornehmlich die Firmen, die im Fachverband 14 (Rundfunk und Fernsehen) Mitglied sind, darüber im klaren, daß dem Hi-Fi-Sektor auf künftigen Funkausstellungen mehr Raum und ein repräsentativer Rahmen bewilligt werden muß, sozusagen eine kleine, eigene Sektion mit schalldichten Kabinen usw. Ein Antrieb, eine eigene Hi-Fi-Ausstellung abzuhalten, war ja bisher der Ausschluß der vielen ausländischen, auf dem deutschen Markt vertretenen Hersteller dieser Geräte von der Funkausstellung. Ab 1971 entfällt dieses Argument.

Hi-Fi-Grundseminare: Das Deidesheimer Hi-Fi-Grundseminar vom 17. bis 21. März war überbelegt; 20 Interessenten mußte abgesagt werden. Daher wurde beschlossen, vom 6. bis 10. Oktober 1969 in Deidesheim ein weiteres Grundseminar abzuhalten; Anmeldungen hierfür sowie für das Fortgeschrittenen-Seminar vom 11. bis 14. Mai und für das Chef-Seminar vom 14. bis 17. Mai nimmt das Deutsche Hi-Fi-Institut, 6 Frankfurt/Main, Feldbergstraße 45, entgegen. — Es ist beabsichtigt, neben diesen Veranstaltungen in Deidesheim zukünftig Kurzschulungskurse in anderen Städten der Bundesrepublik abzuhalten, verbunden mit öffentlichen Hi-Fi-Veranstaltungen.

Philips rüstet die TS Hamburg aus: Das stolze neue Passagierschiff *TS Hamburg* der Deutschen Atlantik-Linie, das am 20. März seine Werftübergabe absolvierte, enthält die wohl aufwendigste Unterhaltungs-Elektronikanlage in der Seeschiffahrt. In dem für Kreuzfahrten nach Südamerika und auf der Nordhalbkugel konzipierten Luxusschiff steht in jeder Kabine ein Fernsehempfänger, gespeist von der Fernsehzentrale mit Fernsehempfängern für alle Normen der Welt, mit Filmabtaster, Lesegerät, Normwandler, Sprecherstudio, Videorecorder usw. Die Bordruf- und Rundfunk-Anlage ist mit 600 Lautsprechern bestückt, eine Personenrufanlage im UKW-Bereich für zwei Decks ist ebenso vorhanden wie eine zentrale Rundfunkempfangsanlage mit Bandkassettenspieler und Plattenspieler. Über diese von Philips gebaute Anlage sowie über die aufwendige Funk- und Funknavigationsanlage an Bord der *TS Hamburg* berichten wir demnächst im einzelnen. Das 25 000-t-Schiff hat etwa 100 Millionen DM gekostet.

Stammaktien der Pioneer Electronic Corp. in Europa. In Holland hat die japanische Firma Pioneer Electronic Corp., Tokio, die erste japanische Aktienemission am Euro-Markt aufgelegt. Ein internationales Bankenkonsortium unter Führung einiger Spezial- und Großbanken plazierte 3 Millionen Stammaktien. Pioneer ist einer der führenden Hersteller von Heim-Stereo-Geräten, Auto-Stereo-Geräten und Zubehör (in einer Mitteilung bezeichnete sich die Firma als *den bedeutendsten Hersteller Japans*). Der Umsatz stieg in den vergangenen fünf Jahren von 13,7 auf 55 Millionen Dollar; der Reingewinn erreichte im letzten Geschäftsjahr 3,5 Millionen Dollar. Der Exportanteil beträgt 40 %. Die deutsche Generalvertretung von Pioneer liegt bei der Firma C. Melchers & Co., Bremen.

Philips mit 12 % Mehrumsatz: Gegenüber 1967 stieg der Umsatz der Philips-Weltorganisation einschließlich des United States Philips Trust um 12 % (Vorjahr: 8 %) auf 9721 Millionen Gulden (1 Gulden ist 1.10 DM). Besonders bemerkenswert ist die Zunahme des Reingewinns um nicht weniger als 24 % auf 439 Millionen Gulden. 1967 hatte sich der Reingewinn nur um bescheidene 2 % erhöht. Philips behält vom Reingewinn 210 Millionen Gulden oder 48 % ein und schüttet den Rest von 52 % an die Anteilseigner aus. Es sollen 18 % Dividende auf die Stammaktien entfallen, außerdem erhalten die Inhaber der Stammaktien einen Bonus von 10 % in Form von Gratisaktien, die an den Gewinnen des Jahres 1969 und der folgenden Jahre teilnehmen. Die Stückelung der Stammaktien soll übrigens von jetzt 25 Gulden pro Stück auf 10 Gulden herabgesetzt werden. Die Besitzer von Vorzugsaktien erhalten wie im Vorjahre eine Dividende von 8,4 %; die Verwaltung bietet ihnen an, diese Aktien gegen Stammaktien im Verhältnis 3:1 umzutauschen.

Zahlen

Ein 480 km langes und mit 24 Unterwasserverstärkern ausgerüstetes Seekabel mit 120 Sprechkreisen ist Mitte Februar zwischen Sizilien und Libyen (Nordafrika) in Betrieb genommen worden. Es wurde hergestellt und verlegt von der Standard Telephones & Cables, Ltd., englische Tochterfirma der ITT.

Um 30,3 % nahm im Januar 1969 der Umsatz des bundesdeutschen Rundfunk-/Fernseh-/Phono-Großhandels im Vergleich zum Januar 1968 zu; natürlich fiel er gegenüber dem Spitzenmonat Dezember ab (um 37,4 %). Bemerkenswert ist, daß der Januar-Mehrumsatz mit 0,7 % weniger Personal geschafft wurde!

Farbfernsehgeräte mit der 49-cm-Bildröhre für nur 1198 DM, ein Schwarzweiß-Portable für 298 DM und ein 6-Transistor-Kleingerät für 9.50 DM waren die Preisschlager aus Anlaß der Erweiterung der Kulmbacher Neckermann-Verkaufsstelle auf 420 qm Nutzfläche.

970 000 Neuanträge auf Einrichtung eines Fernsprechanschlusses gingen 1968 bei der Deutschen Bundespost ein (1967: 764 000). Zur Zeit gibt es im Bundesgebiet und West-Berlin 6,8 Millionen Fernsprech-Hauptanschlüsse; 1972 dürften fast 10 Millionen erreicht sein.

48 kHz breit ist der Nachrichtenkanal zwischen dem Goddard Space Flight Center der Nasa in Maryland/USA und dem in Robledo bei Madrid gelegenen Nasa-Zentrum für die Bahnverfolgung von Raumkörpern. Er überträgt große Datenmengen mit hoher Geschwindigkeit über einen Synchron-Nachrichtensatelliten, aber auch Sprache zwischen Houston/Texas und den Astronauten im All.

Fakten

Neue Sender: In *Osnabrück* nahm die Bundespost für das Dritte Fernsehprogramm (Kanal 56) einen von Rohde & Schwarz gelieferten 10/2-kW-Sender mit Reserveschaltung in Betrieb. Am gleichen Standort mit dem 234 m hohen Mast arbeitet bereits seit 1967 je ein mit 250 kW effektiver Leistung strahlender Sender für das Erste Programm (Norddeutscher Rundfunk) in Kanal 50 und für das Zweite Programm (ZDF/Deutsche Bundespost) in Kanal 39. – Fernseh-Füllsender *Ebermannstadt* des Bayerischen Rundfunks (Standort Wallerturm, Kanal 10, 10 W, horizontale Polarisation). Er versorgt neben Ebermannstadt die Gemeinden Gosberg, Kirchenehrenbach, Rüssenbach, Streitberg, Unterleinleiter und Pretzfeld.

Deutsche Farbfernsehgeräte wurden im Deutschen Gemeinschaftspavillon auf der am 6. März eröffneten Internationalen Messe in Tripolis gezeigt. Außer der Bundesrepublik Deutschland nahmen weitere 26 Staaten, darunter sechs aus dem Ostblock, teil.

Ein mit Fernsehkameras ausgerüsteter Hubschrauber wird jetzt der Polizei von Denver im US-Bundesstaat Colorado zur Verfügung stehen, um Verkehrsunfälle und andere Ereignisse sofort per Fernsehen zu einem in der Nähe befindlichen Fernsehaufzeichnungswagen oder direkt zum Polizeihauptgebäude zu übertragen. Damit nicht Unbefugte „mitsehen" können, werden die Sendungen im 2500-MHz-Bereich übertragen; die zugelassenen Geräte sind mit einem Frequenzkonverter ausgerüstet.

Gestern und Heute

Zweitägige Chefseminare hat der Funkberaterring im Februar und März dieses Jahres in Stuttgart, Soltau und Siegburg abgehalten. Die Tagungen standen unter dem Motto „Funkberater sichern ihre Zukunft". In Referaten wurde die künftige Zielrichtung der Funkberater abgesteckt.

Die Kabelfernsehversuche in einem Latscha-Supermarkt in Frankfurt-Bonheim sind abgeschlossen; wir berichteten darüber in FUNKSCHAU 1969, Heft 4, Seite 91. Nunmehr sollen weitere 40 Supermärkte von der Firma Fernseh-Kauf-Werbung mit in den Regalen eingebauten Fernsehmonitoren ausgerüstet werden. In Heft 4/1969, Seite 91, erwähnten wir, daß die Geräte von Philips stammen. Das traf jedoch nur auf eine erste Versuchsinstallation zu; der endgültige Auftrag für die Ausrüstung von 40 Latscha-Läden ging an die Firma Ingenieurbetriebe D. Binninger, Eppertshausen. Sie verwendet Geräte der Marke *Shibaden* (Shiba Electric Co., Ltd., Tokio). Das japanische Unternehmen ist bekannt als Produzent von Studiogeräten, Sendern, Kabelfernsehanlagen, Videorecordern, Bildaufnahmegeräten usw. Über die rechtliche Zulässigkeit dieser Werbeveranstaltungen in den Latscha-Supermärkten sagte Helmut Laux, einer der Gesellschafter der veranstaltenden Firma, daß ein solcher Betrieb auf dem eigenen Grundstück grundsätzlich ohne Genehmigung möglich ist. Dabei dürfen allerdings die von der Deutschen Bundespost 1968 bekanntgemachten Höchstwerte der zulässigen freien Abstrahlung in den Raum nicht überschritten werden.

Morgen

Bis 1974 soll ein Fernsehturm der Deutschen Bundespost in Berlin-Frohnau fertig sein, versicherte Bundespostminister Dr. Dollinger am 10. März auf einer Sitzung des Ausschusses für Bundesangelegenheiten des Berliner Abgeordentenhauses. Die Höhe des kombinierten Fernmelde-Fernsehturms nach bekannten Vorbildern liegt noch nicht fest. Die Zeit zur Inbetriebnahme des Turms wird von einem provisorischen Mast überbrückt werden, der insbesondere 2-GHz-Richtfunkantennen für den Fernsprechverkehr mit dem Bundesgebiet tragen wird.

Eine starke Strömung zugunsten der Einführung von Pal in Jugoslawien zeichnete sich ab. Die Fernsehdirektoren der Republiken Slowenien und Kroatien gaben bekannt, daß ihre Fernsehorganisationen nötigenfalls Pal aus eigenen Mitteln einführen werden, wenn die Regierung in Belgrad auf ihrem auf der Vollversammlung des CCIR in Oslo (1966) abgegebenen Votum für Secam beharren wird. Die Regierung hat inzwischen erklärt, daß sie keinerlei Druck ausüben will, sie habe gegen Pal keine Einwendungen. Damit, so sagen informierte Kreise in Belgrad, sei die Entscheidung zugunsten von Pal gefallen.

Eine Fußnote im Frequenzverteilungsplan Genf 1963, der sich vornehmlich mit dem Weltraumfunk befaßt, erlaubt den Amateuren im 2-m-Band (144...146 MHz) den Weltraumfunk; bei anderen Amateurbändern fehlt dieser Hinweis, so daß daraus evtl. der Schluß gezogen werden kann, nur im 2-m-Bereich sei dieser Dienst erlaubt. Das kann freilich nicht im Interesse der Amateure liegen. Daher schlägt die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde FCC folgenden Zusatz zur Definition des Begriffs *Amateurfunkdienst* vor: Weltraum-Funktechnik kann ebenso wie solche für erdgebundene Systeme in diesem Dienst angewendet werden. Darüber dürfte auf der nächsten Weltraumkonferenz in Genf (1970 oder 1971) beraten werden.

Männer

Dipl.-Kaufmann Dr. Klaus Thomsen, Geschäftsführer und kaufmännischer Leiter der Körting Radio Werke GmbH, Grassau, vollendete am 24. März sein 65. Lebensjahr. Nach Studium und Promovierung an der Universität Tübingen ging Dr. Thomsen in die Industrie, u. a. zur Klöckner Deutz Motoren AG. 1953 kam er zu Körting. Nun wird er zum Jahresende in den Ruhestand treten. Sein Nachfolger ist **Diplom-Volkswirt Bernhard Zumkeller,** Jahrgang 1924, zuletzt Geschäftsführer der Oerlikon Schweißmaschinenfabrik Stockach GmbH, Tochterunternehmen der schweizerischen Oerlikon-Buehrle-Gruppe.

Dipl.-Ing. Ernst Peter Pils, Oberingenieur und Abteilungsbevollmächtigter, Leiter der Gruppe Fachpresse der Siemens AG, starb nach längerer Krankheit am 19. März im Alter von 52 Jahren. Seine Freunde und Kollegen trauern um einen hilfsbereiten, kenntnisreichen Fachjournalisten, um einen Mann, der das nicht einfache Metier „Pressebetreuung" souverän handhabte und neben seiner Tagesarbeit mehrere Bücher schrieb, die sich mit dem Gebiet der Unterhaltungselektronik und Datenverarbeitung befassen. Er gehörte dem Haus Siemens seit 1948 an, zunächst für die Entwicklung und den Vertrieb von Rundfunkgeräten, später ging er zum Technischen Pressedienst, um schließlich seine bis zum Tode innegehabte Position einzunehmen.

Dipl.-Kaufmann Albrecht Schultz, Vorstandsmitglied der Braun AG und Leiter des Geschäftsbereichs Vertrieb und des Artikelbereichs Rasierer, ist am 25. Februar 50 Jahre geworden. Schultz gilt als Verfechter der Preisbindung der Zweiten Hand, die er in der von Braun betriebenen Form für ein nützliches Vertriebsinstrument hält.

Hans Volland, Prokurist und Werksleiter des kunststoffverarbeitenden Betriebs der Grundig-Werke GmbH, ist am 18. März 60 Jahre geworden. 1932 ging er in die kunststoffverarbeitende Industrie und kam 1947 zu den damals noch jungen und kleinen Grundig-Werken, wo er die Spritzgußabteilung aufbaute. 1958 wurde er Leiter von Werk 9.

Ing. Günther Fellbaum, Hannover, geschätzter Autor des in der 3. Auflage vorliegenden großen „Fernseh-Service-Handbuches", ist am 31. März 60 Jahre geworden und hat 40 „Radiojahre" hinter sich gebracht. Er war Zeit seines Lebens der Publizistik verbunden; man darf dazu auch seine Tätigkeit als Ansager und Betreuer des Großlautsprecherwagens vom Zirkus Krone lange vor dem Krieg rechnen. Von 1938 bis 1940 hat er mehr als 600 Werbevorträge und Lehrgänge für die AEG durchgeführt, wurde nach dem Kriege Fachschriftsteller, hielt Händler-Lehrgänge ab und ging 1955 zu Loewe Opta nach Kronach als Direktionsassistent und Leiter der Pressestelle. 1958 kam er zu Telefunken nach Hannover und ist dort technisch/werblich tätig. Günther Fellbaum schrieb sieben Fachbücher, das erste erschien 1933.

funkschau elektronik express

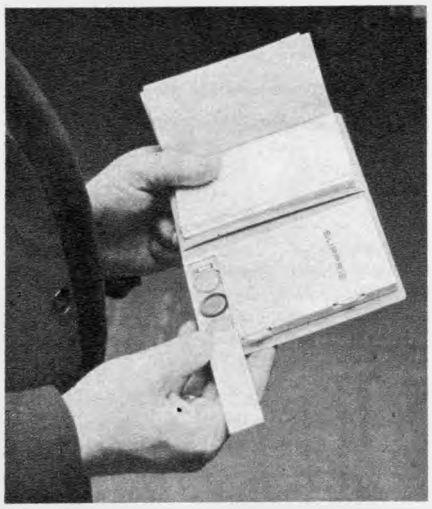
Der Blick in die Wirtschaft

befaßt sich diesmal mit der Marktforschung für Fernsehgeräte bis zum Jahre 1975, denn die Zeiten des „Über-den-Daumen-Peilens" sind vorbei. Bitte lesen Sie diesen interessanten Beitrag am Schluß des Heftes auf Seite 239.

neue technik

Reiseempfänger im Brieftaschenformat

Wie im Vorjahr war auch 1969 die staatliche Rundfunkgeräte-Exportorganisation V/O Mashpriborintorg auf der vierten Musterausstellung der UdSSR im Berliner Europa-Center vertreten. Wenn man das relativ kleine Angebot als repräsentativ betrachten darf, ist bei den Heimempfängern ein Trend zu schmaleren Geräten zu erkennen. So wurde beispielsweise ein nachträglich auf Hochfrequenz-Stereofonie umzurüstender Empfänger mit der Bezeichnung Rigonda-Stereo angeboten, der je Niederfrequenzkanal eine 10-W-Box speisen kann und nur knapp 10 cm tief ist. Da er eine drehbare Ferritantenne enthält, hat die Rückwand eine entsprechende Ausbuchtung, so daß die gesamte Einheit etwas an ein Farbfernsehgerät erinnert. Komplett soll die Anlage später unter 800 DM kosten.



Mit nur drei Knopfzellen wird ein „Brieftaschen-Rundfunkgerät" betrieben, das auf der vierten Ausstellung der UdSSR in Berlin gezeigt wurde (Aufnahme: Dennewitz)

Etwa so groß wie eine Brieftasche und dick wie ein Taschenkalender ist die im *Bild* gezeigte Kombination aus Notizbuch und einem nur 7 mm dicken MW-Empfänger. Die Wiedergabequalität des Lautsprechers ist trotz der flachen Bauweise durchaus mit der von üblichen Transistor-Kleinempfängern zu vergleichen. Die Stromversorgung erfolgt über drei Knopfzellen.

Klangzerstreuer im Rundfunkgerät

Im neuen FM/AM-Tischrundfunkgerät *Metropolitan* von Zenith strahlt der Gehäuselautsprecher senkrecht nach oben *(Bild)* gegen einen Klangzerstreuerkegel, so daß sich eine gute Rundumverteilung des Klanges ergibt, vor allem für die höheren Tonfrequenzen, womit eine gewisse Richtungsunabhängigkeit erreicht wird. Die Auslegung des Gerätes ist durchweg konventionell: 10 FM- und 6 AM-Kreise, AFC im UKW-Bereich, volle Transistorbestückung, 1 W Ausgangsleistung, FM-Wurfantenne, Ferritstab für Mittelwellenbereich. Der empfohlene Richtpreis beträgt 49.95 Dollar.

Neues FM/AM-Tischrundfunkgerät von Zenith mit Klangzerstreuer

Farbfernsehanlage für weniger als 100 000 DM

Die Video Division der Firma Bell & Howell (Friedberg/Hessen) führt sich auf dem deutschen Markt mit einer im Vergleich zu den Studiogeräten sehr billigen Farbfernsehanlage ein. Die Farbfernsehkamera liefert ein vollständiges Pal-Farbsignal; der Pal-Coder ist in das Gehäuse mit eingebaut. Auf den 12,5-cm-Monitor (elektronischer Sucher) kann man entweder einzeln die drei Chrominanz- oder das Luminanzsignal legen. Die Einstellpotentiometer befinden sich auf einer Tafel, die sich herausziehen läßt. Die Kamera kostet komplett 68 800 DM. Der ebenfalls außergewöhnlich kompakt aufgebaute Videorecorder *(Bild)* hat eine Bandbreite von 5 MHz, so daß der Farbträger von 4,43 MHz in konventioneller Weise mit auf das Magnetband aufgebracht werden kann. Der Recorder ist in Einkopf-Ausführung für 26 000 DM und in Zweikopf-Ausführung für 33 600 DM lieferbar.

Videorecorder mit 5-MHz-Videobandbreite für Farbaufzeichnung in besonders kompakter Ausführung

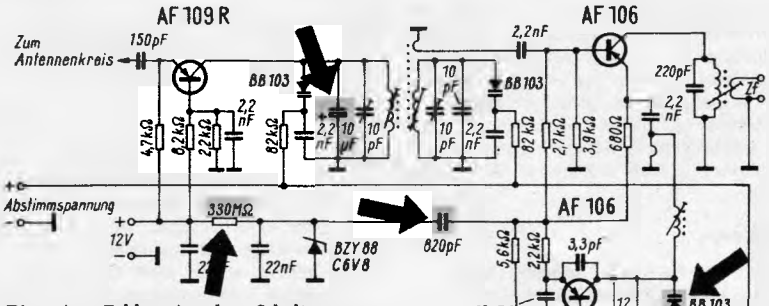
Die neue Video Division in Deutschland wird von Harald Rudloff geleitet, der seit 1962 der Photo- und Kino-Abteilung vorsteht; sein Verkaufsleiter ist Frank Thomas P. Schulz. Das Mutterhaus, die Bell & Howell Company, hat ihren Sitz in Chicago/USA.

So war es richtig!

Die Lösungen des FUNKSCHAU-Preisausschreibens lauten:

1. **Aufgabe: Pal-Schalter**
   heißt die grau gekennzeichnete Stufe des Farbfernsehempfängers.
2. **Aufgabe: a) frequenzunabhängige** bzw. **keine b) keine**
   Die Sätze mit den sachlich falschen Wörtern heißen richtig:
   a) Verlängerte Leitungen von Kristallmikrofonen bewirken eine frequenz**un**abhängige Dämpfung (einige Leser formulierten auch: . . .bewirken **keine** frequenzabhängige . . .)
   b) . . . zum Erlangen der Lizenz ist **keine** Morseprüfung erforderlich.
3. **Aufgabe: 4 Fehler**
   sind in der Schaltung enthalten *(Bild)*.
4. **Aufgabe: Tunneldiode**
   heißt das Lösungswort des Kreuzworträtsels.

Die Namen der Hauptpreisträger veröffentlichen wir in Heft 10 (2. Mai-Heft) der FUNKSCHAU.



Die vier Fehler in der Schaltung waren: 1. 10-µF-Elektrolytkondensator statt Kreiskapazität von 10 pF; 2. Vorwiderstand für Z-Diode 330 MΩ statt 330 Ω; 3. 820-pF-Kondensator sperrt Gleichspannung für Oszillator und Mischer; 4. Kapazitätsdiode BB 103 verpolt

Moderne Elektronik in der Räderuhr

Die Arbeit gibt eine Einführung in die Technik der Zeitmessung und geht speziell auf autonome Gebrauchsuhren mit elektronischem Antrieb des Resonators ein. Dabei werden die Möglichkeiten, die sich der Elektronik bieten, behandelt und die Forderungen untersucht, die man an sie stellt. Es folgt eine Beschreibung der integrierten Schaltung TAA 780 von Intermetall. Den Abschluß bildet die Schaltungsbeschreibung einer elektronisch angetriebenen Uhr mit der genannten integrierten Schaltung.

Moderne Uhren haben drei Aufgaben zu erfüllen:

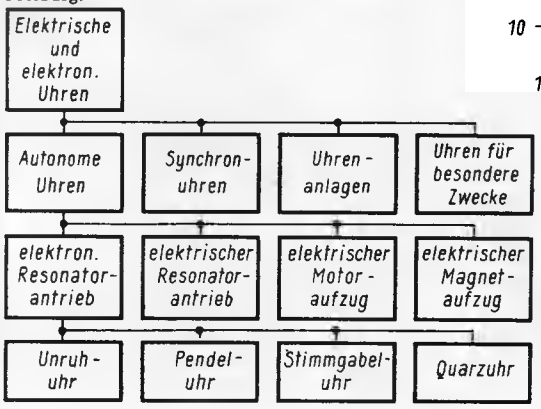
1. Die Zeit muß in gleich lange Intervalle unterteilt werden. Diese Funktion übernimmt der sogenannte Resonator, ein schwingfähiges System, das einen periodischen Vorgang erzeugt. Die praktisch herstellbaren Resonatoren sind nicht ideal. Eine entdämpfende Anordnung muß hierbei die auftretenden Verluste ausgleichen.
2. Die Zahl der Intervalle, die zwischen einem angenommenen Zeit-Nullpunkt und der momentanen Zeit abgelaufen sind, muß bestimmt und summiert werden. Das erreicht man mit Hilfe eines Integrators.
3. Die zwischen dem angenommenen Zeit-Nullpunkt und der momentanen Zeit abgelaufene Zeit muß angezeigt werden.

Dabei stellt man im wesentlichen folgende Forderungen: größtmögliche Genauigkeit, hohe Zuverlässigkeit und Lebensdauer, große Laufselbständigkeit und Unabhängigkeit von inneren und äußeren Störgrößen einerseits; niedriger Energieverbrauch, geringe Wartung, kleiner Raumbedarf und geringe Kosten andererseits. Diese Forderungen werden je nach Anwendungszweck der Uhr unterschiedlich bewertet. *Bild 1* zeigt den mit verschiedenen Uhrensystemen erreichbaren Gang in Abhängigkeit vom Verkaufspreis der Uhr.

Autonome Gebrauchsuhren

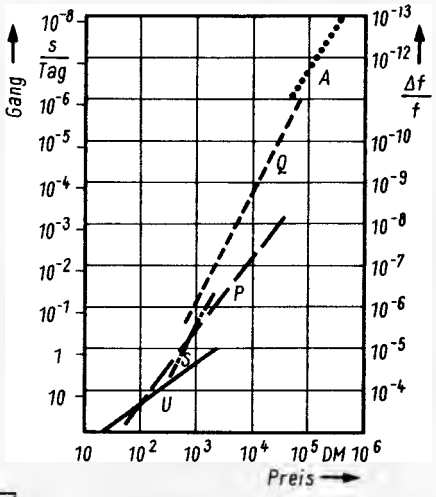
Hierunter versteht man Uhren, die alle genannten Aufgaben erfüllen und die preiswert hergestellt werden können. Sie werden als Kleinuhren in Form von Armband- und Taschenuhren, als Großuhren in Form von Wand- und Tischuhren gebaut [3]. Besonders im Bereich der Großuhren wurde in den letzten Jahren die mechanische Uhr weitgehend von der elektrischen und elektronischen verdrängt. *Bild 2* zeigt die verschiedenen Ausführungsformen. Dabei setzen sich Uhren mit elektronisch angetriebenem Resonator immer mehr durch.

Der Autor ist Mitarbeiter von Intermetall, Freiburg.



Uhren mit elektronischem Antrieb des Resonators

Der Resonator wird von der Energiequelle über einen Wandler angetrieben, er steuert seinerseits den Wandler. Die Kopplung von Resonator und Wandler erfolgt in beiden Richtungen kontaktlos auf elektromagnetischem Wege *(Bild 3)*. Wegen ihres guten Wirkungsgrades hat sich die permanentmagnetische Kopplung durchgesetzt, bei der die Wechselwirkung zwischen einer Spule und einem Permanentmagneten benutzt wird. Die Spule ist meist der ortsfeste Teil, der Magnet befindet sich auf dem Resonator. Als Beispiel für dieses Prinzip zeigt *Bild 4* den mechanischen Aufbau einer Uhr, bei der der Resonator aus Unruh und Spiralfeder besteht.



Oben: Bild 1. Gang und relative Frequenzabweichung verschiedener Uhrentypen in Abhängigkeit vom Verkaufspreis (nach Angaben des Instituts für Uhrenkunde und Feinmechanik, Universität Stuttgart). U = Unruhuhr, S = Stimmgabeluhr, P = Pendeluhr, Q = Quarzuhr, A = Atomuhr

Links: Bild 2. Ausführungsformen elektrischer und elektronischer Uhren

Die Forderung nach einem guten Wirkungsgrad und einer geringen Beeinflussung des Resonators durch die entdämpfende Schaltung wird durch Ansteuerung mit möglichst schmalen Impulsen beim Durchgang der Unruh durch ihre Nullage erreicht. *Bild 5* zeigt hierfür eine Prinzipschaltung. Beim Überschwingen des Magneten wird in der Steuerspule L_S eine Spannung induziert, die den Transistor T für die Dauer der Induktion durchsteuert. Der dann in der Antriebsspule L_A fließende Impulsstrom hat ein Magnetfeld zur Folge, das mit einer Kraft F auf die Magnete der Unruh wirkt. Sie ist so gerichtet, daß sie die Unruhbewegung unterstützt [1].

Gegenüber der mechanischen Uhr bringt dieses Prinzip eine erhebliche

Bild 3. Allgemeines Funktionsschema der elektronisch angetriebenen autonomen Uhr. Die Kreise deuten mechanisch bewegte Teile an

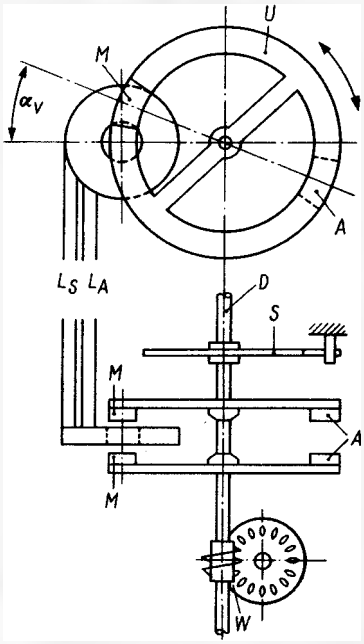


Bild 4. Räumliche Anordnung eines Unruh-Spiralfeder-Resonators mit permanentmagnetischem Antrieb. U = Unruh, S = Spiralfeder, D = Unruhdrehachse, M = Permanentmagnete, L_S = Steuerspule, L_A = Antriebsspule, A = Auswuchtmassen, W = mechanische Auskopplung der Schwingbewegung

Einsparung bewegter Teile und eine Verringerung der spezifischen Lagerdrucke. Es ermöglicht gegenüber den elektrischen Uhren einen kontaktlosen Antrieb der Unruh und einen einfachen Aufbau unter Vermeidung schwieriger Justierarbeiten [5].

Möglichkeiten für die Elektronik

Löst man das allgemeine Funktionsschema der elektronisch angetriebenen autonomen Gebrauchsuhr auf, so ergeben sich drei Funktionsgruppen (*Bild 6*). Der Resonator ist ein schmalbandiges Filterglied mit einem frequenzabhängigen Phasengang. Er ist rein passiv ausgelegt, da qualitativ hochwertige, passive Bauelemente gegenüber Störeinflüssen wesentlich stabiler sind als aktive Bauelemente. Beim heutigen Stand der Technik ist es noch nicht möglich, mit vertretbarem Aufwand einen elektrisch oder elektronisch arbeitenden Resonator mit der geforderten Frequenzstabilität $\Delta f/f_0 < 10^{-4}$ zu fertigen. Alle verwendeten Resonatoren arbeiten mechanisch.

Der entdämpfenden Schaltung, bestehend aus Energiequelle und Energiewandler, fallen beim Antrieb des Resonators wesentliche Aufgaben zu, die man vorteilhaft elektronisch lösen kann [4].

Auch für den Integrator und die Anzeige bieten sich eine Reihe von elektronischen Lösungen an. Sie scheiden aber zumindest im Bereich der Gebrauchsuhren aus, da sie relativ teuer sind und Energie verbrauchen. Räderwerk und Zeiger stellen nach wie vor die optimale Lösung dar. Die Auskopplung der Schwingbewegung des Resonators kann dabei auf zwei Arten erfolgen: entweder direkt mechanisch vom Resonator (a), oder über einen elektromechanischen Wandler von der entdämpfenden Schaltung (b).

Kennwerte der integrierten Schaltung TAA 780 bei T_U = 25 °C

Kollektor-Basis-Stromverhältnis des Transistors T 1 (bei U_{23} = 1,5 V, I_2 = 0,3 mA): $B_{0,3}$ = 250 (> 120)

Kollektor-Sättigungsspannung des Transistors T 1 (bei I_2 = 3,5 mA, I_1 = 35 µA, I_4 = 0): $U_{23\,sat}$ = 0,1 (< 0,12) V

Basis-Sättigungsspannung des Transistors T 1 (bei I_2 = 3,5 mA, I_1 = 35 µA, I_4 = 0): $U_{13\,sat}$ = 0,7 V

Gesamtwiderstand des Spannungsteilers $R_1 + R_2$ = 15 (> 10) kΩ

Stabilisierte Spannung (bei U_{24} = 1,5 V, I_1 = 250 µA, I_3 = 3,5 mA): U_{34} = 1,1 ± 0,05 V

Spannungsstabilisierungsfaktor (bei U_{24} = 1,3...1,7 V, I_1 = 250 µA, I_3 = 3,5 mA): $S_{U\,34}$ = − 200

Temperaturkoeffizient der stabilisierten Spannung (bei U_{24} = 1,5 V, I_1 = 250 µA, I_3 = 3,5 mA): $TK_{U\,34} = -2{,}5 \cdot 10^{-3}$ grd^{-1}

Kleinsignalstromverstärkung des Transistors T 1 in Emitterschaltung (bei U_{23} = 1,5 V, I_2 = 0,3 mA): h_{21e} = 250

Es gelten die Definitionen

$$S_{U34} = \frac{\Delta U_{24} \cdot U_{34}}{\Delta U_{34} \cdot U_{24}}$$

sowie $$TK_{U34} = \frac{\Delta U_{34}}{U_{34} \cdot \Delta T_U}$$

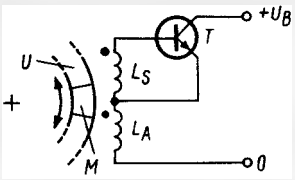


Bild 5. Prinzipschaltung zum Antrieb für den in Bild 4 gezeigten Resonator. U_B = Betriebsspannung, T = Transistor, L_S = Steuerspule, L_A = Antriebsspule, U = Unruh, M = Magnete

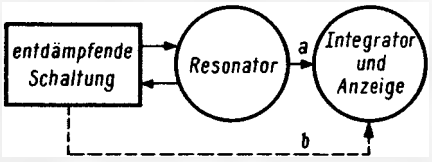


Bild 6. Funktionsgruppen der elektronisch angetriebenen autonomen Uhr. Die Kreise deuten mechanisch bewegte Teile an

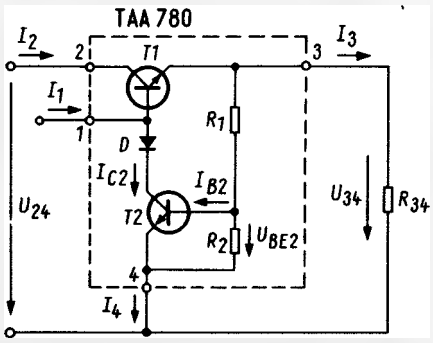


Bild 7. Schaltung des integrierten Bausteines TAA 780. T 1 = Arbeitstransistor, T 2 = Regeltransistor, D = Sperrdiode, R_1, R_2 = Spannungsteiler

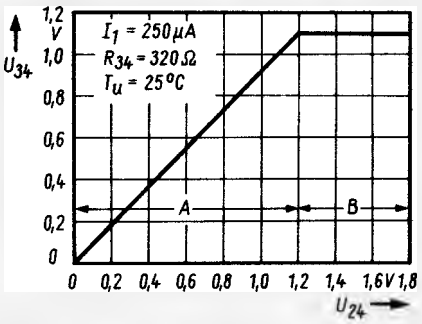


Bild 8. Änderung der Ausgangsspannung U_{34} in Abhängigkeit von der Betriebsspannung U_{24}

Forderungen an die entdämpfende Schaltung

Entdämpfende Schaltung und Resonator bilden einen Oszillator. Setzt man voraus, daß Integrator und Anzeige fehlerfrei arbeiten, so ist das Gangverhalten der Uhr allein durch die Eigenschaften des Oszillators bestimmt. Bei gegebenem Resonator hat dann derjenige Oszillator die bessere Frequenzstabilität, dessen entdämpfende Schaltung die stabileren Eigenschaften besitzt.

Praktisch herstellbare Resonatoren haben eine nichtlineare Übertragungsfunktion. Änderungen ihrer Schwingamplitude führen zu einer Änderung der Frequenz. Das macht eine Stabilisierung der Schwingamplitude erforderlich, die in zweifacher Hinsicht wirksam werden muß:

1. Die Schwingamplitude des Resonators ändert sich mit der zugeführten Leistung. Diese muß also, unabhängig von der Betriebsspannung, konstant gehalten werden.

2. Durch äußere Störgrößen kann der Resonator erheblich aus seiner stationären Amplitude gebracht werden. Die Zeit, die er benötigt um sie wieder zu erreichen, ist möglichst klein zu halten.

Diese Forderungen gelten grundsätzlich. Bei der autonomen Gebrauchsuhr dient als Energiequelle üblicherweise eine 1,5-V-Batterie mit einer Kapazität von höchstens 2 Ah. Dabei wird eine Laufselbständigkeit von mindestens einem Jahr gefordert. Damit sind einige der weiteren Zusatzbedingungen für die entdämpfende Schaltung festgelegt:

Betriebsspannungsbereich:
$1{,}2\ V \leq U_B \leq 1{,}7\ V$

Mittlere Stromaufnahme: $I_m \leq 200\ \mu A$

Umgebungstemperatur:
$-20\ °C \leq T_u \leq +40\ °C$

Selbstanlauf des Oszillators, einfacher und billiger Schaltungsaufbau.

Diesen Anforderungen wird die in Bild 5 beschriebene Prinzipschaltung nicht gerecht, und die vielen Schaltungsvarianten des hier erwähnten Systems zeigen das Bestreben, die elektronische Schaltung stabiler zu gestalten. In der diskreten Schaltungstechnik sind dem Entwickler durch die Anzahl und den Preis der Bauelemente jedoch enge Grenzen gesetzt.

Daher hat Intermetall die integrierte Schaltung TAA 780 entwickelt. Sie erfüllt die genannten Forderungen und kann durch äußere Beschaltung den verschiedenen Schaltungsvarianten angepaßt werden.

Die integrierte Schaltung TAA 780

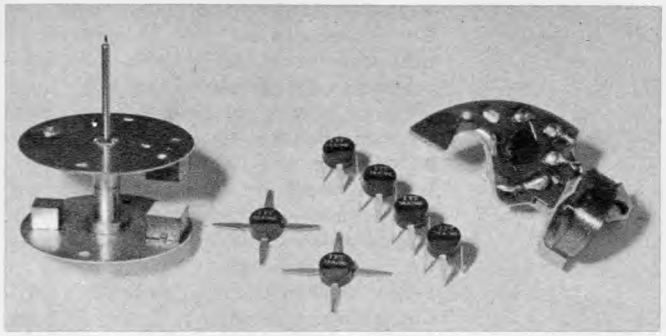
Bild 7 zeigt die Innenschaltung der integrierten Schaltung TAA 780. Sie enthält den Arbeitstransistor T 1 sowie eine Regelstufe, die die Ausgangsspannung U_{34} gemäß dem Teilerverhältnis $R_1 : R_2$ und der Größe der Basis-Emitter-Schwellspannung des Transistors T 2 stabilisiert.

Der Arbeitstransistor

Der Arbeitstransistor T 1 dient in der Uhr als aktives Element der entdämpfenden Schaltung. Um die integrierte Schaltung in den verschiedenen Schaltungsvarianten verwenden zu können, sind an ihn die gleichen hohen Anforderungen zu stellen, wie sie diskrete Siliziumtransistoren erfüllen. Dies konnte durch eine speziell für diese Anforderungen entwickelte Diffusion erreicht und übertroffen werden (*Tabelle der Kennwerte*).

Die Regelschaltung

Die Regelschaltung hält die Ausgangsspannung U_{34} im Eingangsspannungsbereich $1{,}2\ V \leq U_{24} \leq 1{,}7\ V$ konstant auf 1,1 V. Die Betriebsspannung U_{24} soll



Links: Bild 9. Die beiden Ausführungsformen der integrierten Schaltung TAA 780 im Größenvergleich

zwischen 0 V und 1,7 V variiert werden bei einem Strom I_1, der ausreicht, den Arbeitstransistor bis auf seine Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung durchzusteuern (in der Uhrenschaltung übernimmt die Steuerspule L_S diese Aufgabe). Dabei ergibt sich eine Stabilisierungskennlinie nach *Bild 8*. Im Bereich A steigt U_{34} bei durchgesteuertem Transistor linear mit der Betriebsspannung an. Für die Ausgangsspannung gilt

$$U_{34} = U_{24} - U_{23\,sat}$$

Proportional mit der Ausgangsspannung steigt auch die heruntergeteilte Spannung $U_{BE\,2}$. Dabei ist der Spannungsteiler $R_1 : R_2$ so ausgelegt, daß bei einer Ausgangsspannung $U_{34} = 1{,}1$ V diese Teilspannung die Größe der Basis-Emitter-Schwellspannung des Steuertransistors T 2 erreicht. Damit setzt die Stabilisierung ein. Der Regeltransistor T 2 wird angesteuert, und er übernimmt in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung U_{34} einen Teil des Stromes I_1. Die Ausgangsspannung ergibt sich nach der Gleichung:

$$U_{34} = U_{BE\,2}\left(\frac{R_1}{R_2} + 1\right) + I_{B\,2}\,R_1$$

Darin gibt der erste Summand die Ausgangsspannung U_{34} für den unbelasteten Teiler ($I_{B\,2} = 0$) an, der zweite Summand die Spannungserhöhung $+\,\Delta U_{34}$ bei Belastung des Teilers mit dem Basisstrom $I_{B\,2}$.

In erster Näherung hängt damit die Ausgangsspannung von dem Teilerverhältnis $R_1 : R_2$ und der Größe der Basis-Emitter-Schwellspannung $U_{BE\,2}$ des Regeltransistors ab. Als Größen zweiter Ordnung gehen der Absolutwert des Widerstandes R_1 (und damit bei festgelegtem Teilerverhältnis auch $R_1 + R_2$) und der Belastungsstrom $I_{B\,2}$ ein. Beide Einflüsse ließen sich durch die Dimensionierung des Teilers und die Werte des Regeltransistors vernachlässigbar klein halten.

Die Regelschaltung arbeitet als Proportionalregler, d. h. eine Regelabweichung bleibt bestehen. Für den Basisstrom des Regeltransistors gilt:

$$I_{B\,2} = I_s\left(e^{\frac{U_{BE\,2}}{U_T}} - 1\right)$$

Darin ist U_T die Temperaturspannung (≈ 26 mV bei 20 °C) und I_s der Sättigungsstrom.

In die letzte Gleichung eingesetzt ergibt sich:

$$U_{34} = U_{BE\,2}\left(\frac{R_1}{R_2} + 1\right) + I_s\left(e^{\frac{U_{BE\,2}}{U_T}} - 1\right) R_1$$

Ändert sich nun die Ausgangsspannung U_{34} um $+\,\Delta U_{34}$, so muß der Regeltransistor einen um

$$+\,\Delta I_{C\,2} = \frac{+\,\Delta U_{34}}{R_{34} \cdot h_{21\,e}}$$

größeren Stabilisierungsstrom aufnehmen. Die Abhängigkeit der Basis-Emitter-Schwellspannung eines Transistors von seinem Kollektorstrom ist gegeben durch die Gleichung:

$$U_{BE\,2} = \ln\left(1 + \frac{I_{c2}}{I_s \cdot h_{21\,e}}\right) \cdot U_T$$

Darin ist $h_{21\,e}$ die Kleinsignalstromverstärkung in Emitterschaltung. Für eine konstant angenommene Stromverstärkung $h_{21\,e}$ ergibt sich damit eine um $+\,\Delta U_{BE\,2}$ größere Basis-Emitter-Spannung des Transistors T 2. Sie hat eine um den Wert $+\,\Delta U_{34}$ höhere Ausgangsspannung U_{34} zur Folge. Der sich damit ergebende Wert für den Stabilisierungskoeffizienten beträgt $S_{U\,34} \approx 2 \cdot 10^3$.

Dieser Effekt der restlichen Regelabweichung wird in der integrierten Schaltung selbst durch die gute thermische Kopplung der einzelnen Elemente kompensiert. Bei steigender Betriebsspannung U_{24} und annähernd konstanter Ausgangsspannung U_{34} steigt die im Arbeitstransistor entstehende Verlustleistung proportional an. Dies hat eine Erhöhung der Kristalltemperatur zur Folge. Durch den negativen Temperaturgang

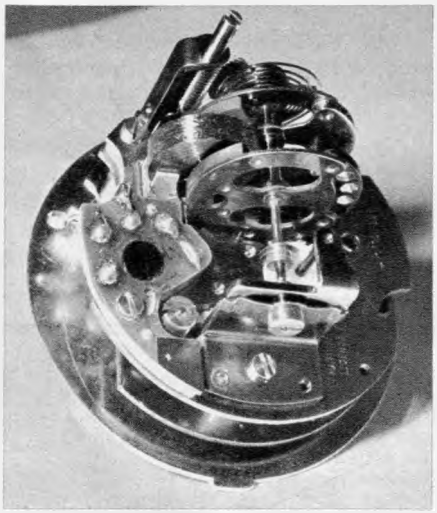


Bild 11. Ausführungsform einer Uhr, in der die integrierte Schaltung TAA 780 eingesetzt ist

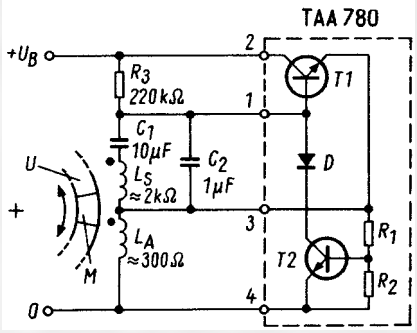


Bild 10. Schaltung einer elektronisch angetriebenen Uhr mit Selbstanlauf und Spannungsstabilisierung. L_S = Steuerspule, L_A = Antriebsspule, R_3, C_1 = Anlauf- und Vorspannungs-RC-Glied, C_2 = Dämpfungskondensator, U = Unruh, M = Magnete, U_B = Betriebsspannung. (Die angegebenen Werte sind Richtwerte)

der Basis-Emitter-Spannung des Regeltransistors wird damit dem Spannungsanstieg entgegengewirkt. Die Schaltung ist so dimensioniert, daß sich bei einer mittleren Stromaufnahme von $I_2 = 200\,\mu$A eine nahezu ideale Spannungsstabilisierung ergibt.

Der Temperaturgang der stabilisierten Spannung U_{34} ist ebenfalls durch die Temperaturabhängigkeit der Basis-Emitter-Spannung des Regeltransistors gegeben. Da er mit $-2{,}5 \cdot 10^{-3}$ grd^{-1} noch in einem Bereich liegt, der durch geeignete Materialien für den Resonator kompensiert werden kann, hat man auf eine aufwendige elektrische Kompensation verzichtet.

Aufbau der Schaltung

Die integrierte Schaltung ist in einem quadratischen Siliziumkristall von 400 µm Kantenlänge untergebracht. Durch eine spezielle Kontaktierungstechnik sind nur drei Drahtverbindungen notwendig. Der Kristall ist in ein Kunststoffgehäuse eingebettet, das sowohl mit abgewinkelten als auch mit nicht abgewinkelten Anschlüssen lieferbar ist. Dadurch wird eine weitgehende Anpassung an die von den Uhrenherstellern verwendeten Aufbauverfahren ermöglicht. *Bild 9* zeigt die beiden Ausführungen.

Gesamtschaltung einer elektronisch gesteuerten Uhr

In *Bild 10* ist eine mögliche Beschaltung der IS zum spannungsstabilisierten Antrieb einer Uhr mit Selbstanlauf dargestellt.

Selbstanlauf

Die Unruh ist um einen Vorstellwinkel α_v gegenüber der Spulenmitte verstellt. Über den Widerstand R_3 fließt nach Aufladung der Kondensatoren $C_1 \parallel C_2$ ein Strom in die Basis des Arbeitstransistors T 1. Der dann durch die Arbeitsspule L_A fließende Strom bewirkt eine erste Auslenkung der Unruh in eine labile Lage. Infolge der Mitkopplung im Spule-Magnet-Verstärkersystem wird die mechanische Schwingung bis zum stationären Betrieb angeregt.

Stationärer Betrieb

Diese Betriebsart ist auch ohne das RC-Glied R_3 und C_1 unter Verzicht auf Selbstanlauf möglich. Die beim Über-

schwingen des Magneten in der Steuerspule L_S induzierte Impulsspannung öffnet den Arbeitstransistor kurzzeitig. Der dann durch die Antriebsspule L_A fließende Strom ist so gerichtet, daß die Bewegung der Unruh unterstützt wird. Der Kondensator C_1 verhindert eine Eigenschwingung der Schaltung.

Durch die Regelschaltung wird die Spannung an der Antriebsspule für die Dauer des Impulses konstant gehalten. Damit ist bei gegebener Schwingungsweite der Unruh auch die ihr zugeführte Impulsleistung P konstant.

Die der Unruh pro Impuls zugeführte Arbeit ist dann:

$$W = P \cdot t_{Imp}$$

Die Impulslänge wird mit steigender Schwingamplitude kleiner. Damit ergibt sich für den Schwinger zusätzlich eine Regelung, die ihn (auch in Abhängigkeit von Störgrößen, die am Schwinger angreifen) in seiner Schwingamplitude stabilisiert.

Den Aufbau einer Uhr mit der integrierten Schaltung TAA 780 zeigt *Bild 11*.

Literatur

[1] *Simsch, E:* Die theoretischen Grundlagen des permanentdynamischen Unruhantriebs. Dissertation, TH Stuttgart, 1966.

[2] *Hettich, A.:* Die Transistoruhr. Die Uhr 1957, Heft 3, Seite 18...20, 22, 24.

[3] *Hildebrand, S.:* Zur Frage elektrischer und elektronischer Gebrauchsuhren. Elektronische Rundschau, 13 (1959), Nr. 4, Seite 124...127.

[4] *Greuter, A.:* Elektronische Kleinuhren. Neue Züricher Zeitung, Nr. 751, Nr. 767.

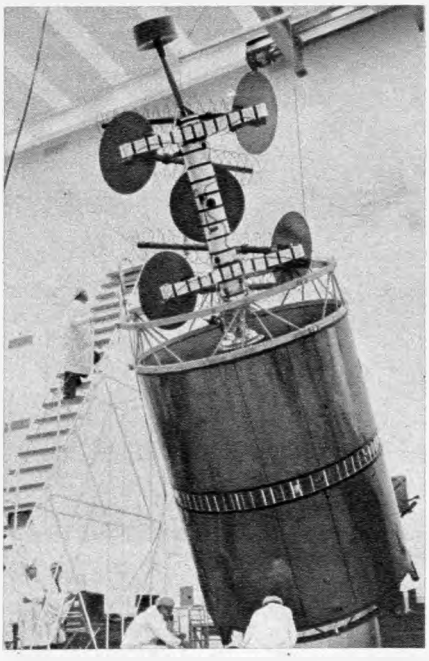
[5] *Steiner, Claude:* Die elektronische Zeitmessung. Der Elektroniker, 8 (1966), Nr. 1, Seite 3...16, und Nr. 2, Seite 59...67.

Der größte Nachrichtensatellit der Welt

Die amerikanischen Streitkräfte erproben gegenwärtig ein neues Nachrichtensystem mit Hilfe eines besonders leistungsfähigen Nachrichten-Synchronsatelliten. Das Ziel ist der direkte Zugriff einer sehr großen Anzahl von Teilnehmern, die alle untereinander in Kontakt treten können und dabei tragbare Empfangs- und Sendeeinheiten benutzen. Die am Boden verwendeten Parabolantennen haben keinen größeren Durchmesser als 30 cm!

Am 9. Februar wurde der 726 kg schwere, fast zwei Stockwerk hohe Synchronsatellit *Taccomsat 1* mit einer Titan-3C-Rakete abgeschossen und später auf einen Fixpunkt über dem Äquator im östlichen Pazifik eingesteuert. Er ist 7,6 m hoch und wurde von der Hughes Aircraft Co. entwickelt. Seine Kapazität beträgt 10 000 Gegensprechkanäle; insofern darf er als Vorläufer von *Intelsat IV* gelten, der zur Zeit in den USA konstruiert wird.

Sollte sich der neue Nachrichtensatellit, der etwa 120 Millionen DM kostete, bewähren, so wollen die amerikanischen



Fünf Antennen trägt dieser größte Fernmeldesatellit der Welt, der am 9. Februar von Kap Kennedy aus auf die Bahn gebracht wurde. Höhe: 7,46 m, Durchmesser: 2,4 m, Gewicht: 726 kg

Streitkräfte noch weitere drei oder vier vom gleichen Typ auf die Umlaufbahn bringen. Die Erprobungszeit ist auf ein volles Jahr angesetzt.

Forschungssatellit Azur vor der entscheidenden Erprobung

Anfang Oktober soll der erste deutsche Forschungssatellit *Azur* auf eine erdnahe Bahn geschossen werden. Zur Zeit sind die Umweltprüfungen am Prototyp angelaufen. Nach dem Durchmessen aller elektrischen Systeme wird der Prototyp in eine Temperaturkammer eingebracht, um seine Funktionsfähigkeit unter extremen Temperaturbedingungen nachzuweisen. Es folgen die Vibrationstests sowie Temperatur-, Vakuum- und Weltraumsimulations-Prüfungen. Bis zur Mitte dieses Jahres wird der Satellit *(Bild)* allen während der Aufstiegs- und Umlaufbahn möglichen Umweltbedingungen ausgesetzt gewesen sein.

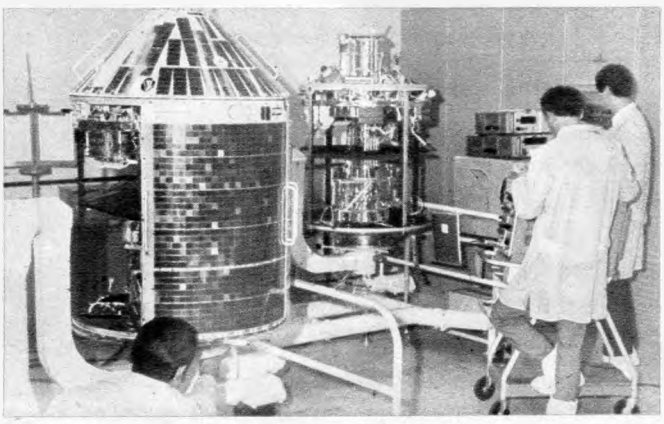
Dann beginnen die Verträglichkeitstests mit der zentralen deutschen Bodenstation sowie einer Esro- und einer Nasa-Telemetriestation und – nach der Überführung in die USA – die Verträglichkeitstests mit der für den Start vorgesehenen Trägerrakete vom Typ *Scout*.

Jedoch wird nicht der Prototyp abgeschossen, sondern der eigentliche Satellit *Azur*, in der Fachsprache Fluggerät genannt. Auch er wird allen Tests auf das genaueste unterworfen, ehe er Ende August zum Startplatz West Test Range bei Los Angeles transportiert wird.

Die Systemführung, also eine Art Generalmanagement, wurde der Bölkow GmbH – heute Messerschmitt-Bölkow GmbH, Ottobrunn bei München – am 1. Januar 1966 von der Gesellschaft für Weltraumforschung mbH im Auftrag des Bundesforschungsministeriums übertragen. Beteiligt sind die Firmen AEG-Telefunken, Erno-Raumflugtechnik GmbH, Dornier-System GmbH, Standard Elektrik Lorenz AG und Siemens AG. Gebaut werden Konfigurations-, Struktur- und Temperatur-Testmodelle, ein elektrisches Integrationsmodell, der erwähnte Prototyp und zwei Flugeinheiten (zwei deshalb, damit beim evtl. Versagen der Trägerrakete der Start wiederholt werden kann).

Azur ist ein Forschungssatellit mit Meßaufgaben im Bereich des inneren Strahlungsgürtels, in der Polarlichtzone und während solarer Protonenereignisse. Er wiegt 78,1 kg und ist ein Zylinder von 785 mm Höhe bei 762 mm Durchmesser mit einem aufgesetzten Kegelstumpf von 108 mm Höhe. Die Dauer seiner Mission ist auf ein Jahr befristet; dann werden die Sender an Bord abgeschaltet. Die Bahn ist eine Ellipse mit 2600 km erdfernstem Punkt (Apogäum) und 365 km erdnächstem Punkt (Perigäum); die Bahnneigung beträgt 101,35°, und die Umlaufdauer soll sofort nach dem Start 115 Minuten betragen; sie sinkt nach einem Jahr durch geringfügige Veränderung der Umlaufbahn auf 113 Minuten. Eingebaut sind die Geräte für sieben Experimente; sie wurden entwickelt und werden geliefert von wissenschaftlichen Instituten in Garching, Kiel, Lindau/Harz, Oberpfaffenhofen und Braunschweig.

Die Bezeichnung „erster deutscher Forschungssatellit" ist gerechtfertigt, denn der gesamte Satellit stammt aus dem Bundesgebiet; „nur" die Startrakete und den Start selbst steuern die Amerikaner bei. K. T.



Links der Prototyp, dahinter die erste der beiden Flugeinheiten des deutschen Forschungssatelliten Azur (Foto: Messerschmitt-Bölkow GmbH)

Ing. R. D. Dennewitz

Auf dem Weg zum vollintegrierten Rundfunkempfänger?

Die integrierte Schaltung hat einen technischen Stand erreicht, der die Fertigung eines AM-Rundfunkempfängers mittlerer Leistung zuläßt, der so gut wie nur noch aus einer IS besteht. „So gut wie" heißt allerdings, daß die Abstimm- und Selektionsmittel, der Lautsprecher, die gesamte Mechanik und die Stromversorgung extern angeschaltet werden müssen. Obwohl wegen der Beschränkung auf AM und wegen der hohen Kosten eine Anwendung des nachstehenden nach amerikanischen Quellen skizzierten Prinzips in Europa fraglich ist, wollen wir es unseren Lesern nicht vorenthalten. Es ist technisch ungemein interessant.

Der Wunsch nach einem vollintegrierten Rundfunkempfänger ist nur allzu verständlich, wenn man allein die Funktionssicherheit infolge der geringen Anzahl externer Verbindungen betrachtet. Das Beispiel eines solchen Gerätes scheint der nachstehend beschriebene Auto-Rundfunkempfänger zu sein, dessen wesentliche Elemente auf einem einzigen monolithischen Chip untergebracht sind.

Diese Technik bietet sich allein schon wegen der starken mechanischen Beanspruchung der elektrischen Verbindungen an. Dafür mußten schaltungstechnisch einige unkonventionelle Entscheidungen getroffen werden, um die Anzahl der äußeren Anschlüsse auf 20 zu reduzieren.

Die integrierte Schaltung setzt maximal 3 W elektrischer Leistung in Wärme um, weshalb das Dual-in-line-Gehäuse, wie in *Bild 1* gezeigt, mit einem zusätzlichen Kühlblech versehen ist. Es kann mit dem Chassis oder zusätzlichen Kühlblechen direkt verbunden werden.

Die genannte Anzahl von 20 Anschlußstellen zur übrigen Schaltung ist durch die vorgeschriebene Größe des Gehäuses gegeben. Würde man die Standardschaltung des Superhets verwenden, wären mehr als 40 Anschlußstifte erforderlich.

Allein 5 Anschlüsse werden eingespart, indem man auf die Hochfrequenz-Verstärkerstufe verzichtet. Damit muß die – aus den genannten Gründen selbstschwingende – Mischstufe auch unter ungewöhnlichen Empfangsbedingungen einwandfrei arbeiten. Zugleich muß sie höher verstärken als eine gleichartige konventionelle Schaltung *(Bild 2)*.

Der Eingangstransistor T 1 kann Signale bis zu 100 mV praktisch verzerrungsfrei verarbeiten. Sein Ausgangssignal steuert die beiden emittergekoppelten Transistoren T 2 und T 3 an, die den Oszillator bilden. Das hochfrequente Signal am Kollektor von T 1 wird im Rhythmus der Oszillatorfrequenz abwechselnd zwischen T 2 und T 3 hin- und hergeschaltet. Die durch den Oszillator erzeugte Rechteckschwingung wird auf diese Weise mit dem hochfrequenten Signal gemischt und die Mischprodukte auf die ebenfalls emittergekoppelten Transistoren T 4 und T 5 gegeben.

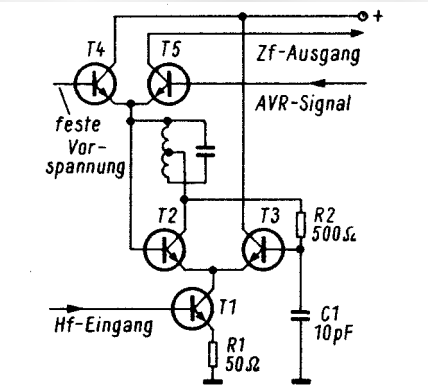


Bild 2. Geregelte selbstschwingende und niedrigverzerrende Mischstufe in integrierter Technik

Im Kollektorkreis des Transistors T 5 liegt nun ein externes Zwischenfrequenz-Bandfilter, das in bekannter Weise die Differenzfrequenz ($f_0 - f_e$) aussiebt. Dabei bestimmt die Regelspannung an der Basis des Transistors T 5 die Ausgangsamplitude. Mit der automatischen Verstärkungsregelung wird das maximale Eingangsspannungsverhältnis des Empfängers von 90 dB beeinflußt, was an die Verzerrungsfreiheit der Transistoren T 4 und T 5 hohe Anforderungen stellt.

Wenn die Mischstufe mit dem übrigen Empfänger verbunden ist, können sogar Eingangssignale über 100 mV verarbeitet werden. Zwar arbeitet dann der Transistor T 1 bereits im Sättigungsbereich und begrenzt das Eingangssignal, was jedoch zu keiner nennenswerten Verzerrung führt, da sowohl die Mischstufe als auch die automatische Verstärkungsregelung für Eingangsspannungen von 500 mV bei einem Modulationsgrad von 30 % ausgelegt sind. Dieses Signal an der Mischstufe entspricht einer Eingangsspannung von etwa 1 mV_{eff} und liegt damit im Arbeitsbereich durchschnittlicher Auto-Rundfunkempfänger bei Ortsempfang.

Um ebenfalls Anschlüsse einzusparen, ist der Zwischenfrequenz-Verstärker nicht in der bekannten Art bandfiltergekoppelt. Statt dessen verwendet man entsprechend *Bild 3* ein aus drei induktiv gekoppelten Einzelkreisen bestehendes Filter, dessen Güte ohne zusätzliche Dämpfung mehr als 150 beträgt.

Die Durchlaßkurve in *Bild 4* veranschaulicht, daß die Bandbreite bei 1 dB Dämpfung ± 1,6 kHz und bei 3 dB Dämpfung ± 2,5 kHz beträgt. Die Gesamtverstärkung des Zwischenfrequenz-Verstärkers ohne automatische Verstärkungsregelung liegt bei 40 dB.

Der Demodulator arbeitet mit Eingangsspannungen von 200 mV und ist direkt mit dem Zwischenfrequenz-Verstärker gekoppelt. Die Charakteristik in *Bild 5* demonstriert sein annähernd lineares Verhalten bis über 100 mV. Hierbei fällt an den Widerstand R 6 eine Spannung von 25 mV ab *(Bild 6)*.

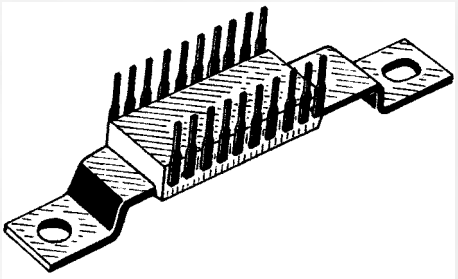


Bild 1. In einem mit 20 Anschlüssen versehenen Flat-Pack-Gehäuse sind die wesentlichen Teile des beschriebenen Auto-Rundfunkempfängers untergebracht

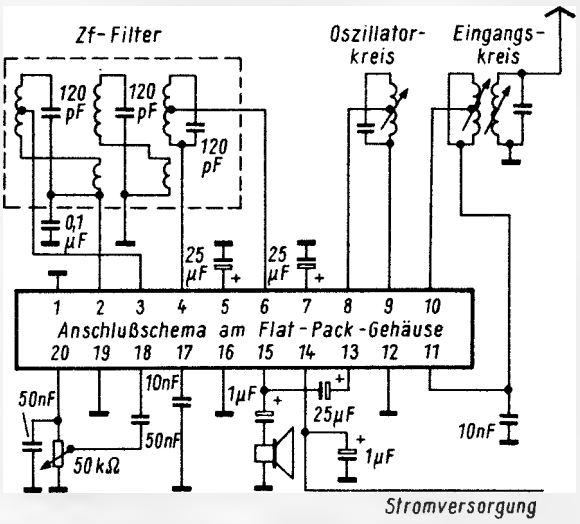


Bild 3. Bis auf die wenigen gezeigten externen Schaltteile enthält das Flat-Pack-Gehäuse den übrigen Teil eines kompletten Superhet-Empfängers

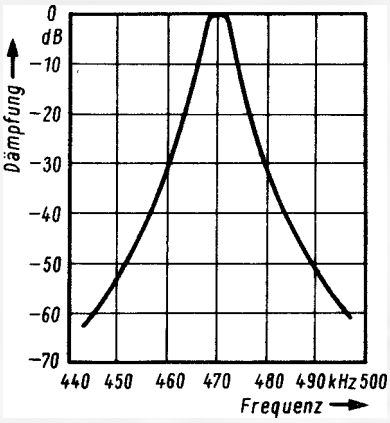


Bild 4. Bei einer Bandbreite von ± 1,6 kHz besitzt der Zwischenfrequenzverstärker nur 1 dB Dämpfung, die bei ± 2,5 kHz Bandbreite auf 3 dB anwächst

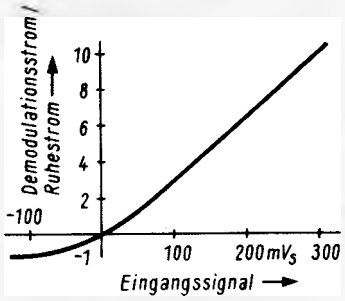


Bild 5. Die Demodulationskennlinie zeigt ein lineares Verhalten weit über die zu verarbeitenden 100 mV

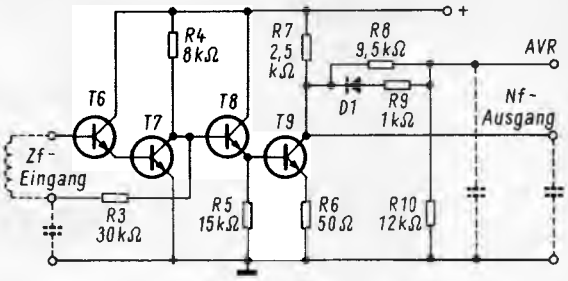


Bild 6. Schaltung des Zwischenfrequenz-Verstärkers und des Demodulators innerhalb der integrierten Schaltung

Die zu verarbeitende Bandbreite wird u. a. durch die Kollektor-Basis-Kapazität des Transistors T 7 begrenzt. Erreichen die Transistoren durch den Herstellungsprozeß der integrierten Schaltkreise ein Stromverstärkungsfaktor β von mehr als 200, bedeutet dies eine Verringerung der Bandbreite und damit der Verstärkung um etwa 2 dB. Niedriger verstärkende Transistoren mit einem Stromverstärkungsfaktor β von etwa 40 bewirken ebenfalls eine Verstärkungsminderung um 2 dB durch die Belastung des Zwischenfrequenzfilters.

Das Signal für die automatische Verstärkungsregelung wird am Kollektor des Transistors T 9 über das Netzwerk R 8, R 9 und die Diode D 1 abgenommen.

Der Niederfrequenz-Verstärker ist eine modifizierte Form eines schon früher von Plessey entwickelten Video-Verstärkers, der bei einer Ausgangsleistung von maximal 3 W Ströme bis zu 1,5 A verarbeiten kann. Seine Arbeitsweise entspricht, vereinfacht betrachtet, einer Gegentaktschaltung ohne die gewöhnliche Phasenumkehrstufe und den Ausgangstransformator. Dieses recht ungewöhnliche Prinzip zeigt stark vereinfacht *Bild 7*. Die Transistoren T_a und T_b arbeiten im Ruhestrombereich, d. h. beide Transistoren sind leitend. Unter dieser Voraussetzung besitzt der Kondensator C eine Spannung zwischen 0 V und der positiven Betriebsspannung der Schaltung.

Steuert eine *negative* niederfrequente Halbwelle die Basis des Transistors T_a an, wird dieser hochohmig. Damit ist die Spannung zwischen dem Kollektor des Transistors T_a und dem positivsten Wert der Betriebsspannung kleiner, und der Kondensator C wird über den niederohmigeren Transistor T_b positiver aufgeladen.

Steuert eine *positive* Halbwelle die Basis des Transistors T_a an, leitet er mehr und lädt den Kondensator C negativ auf, weil der Transistor T_b über die durch die Diodenstrecken D_a sowie D_b und D_c bestimmte Basisspannung mehr gesperrt wird.

In der Originalschaltung, die *Bild 8* zeigt, ist die Diode D_b (Bild 7) durch eine Darlington-Schaltung ersetzt. Ebenso ist die Diode D_b des Ersatzschaltbildes aus Anpassungsgründen als Emitterfolger-Stufe ausgeführt. Eine zusätzliche Rückkopplung sorgt für das größtmögliche Signal am Niederfrequenz-Ausgang.

Aus den Teilschaltbildern ist zu erkennen, daß der sehr komplexe Aufbau des gesamten Empfängers nicht ohne Kreuzungen innerhalb der Schaltung möglich ist. Eine zusätzliche vergrabene n^+-Schicht ermöglicht auch dieses in der monolithischen Integrationstechnik sonst unüblichen Verfahrens.

Die Einspeisung der Versorgungsspannungen muß so erfolgen, daß eine unerwünschte Verkopplung der einzelnen Stufen weitgehend ausgeschaltet ist. Deshalb speist man die Versorgungsspannung über vier verschiedene Punkte ein. Ebenso kritisch ist die thermische Verkopplung der Niederfrequenz-Endstufe mit dem temperaturempfindlichen Zwischenfrequenzverstärker und dem Demodulator. Durch geeignete Geometrie des Ausgangstransistors innerhalb des monolithischen Blocks war es jedoch möglich, diese Einflüsse weitgehend auszuschalten.

Die wichtigsten Daten des beschriebenen Autoempfängers sind nachfolgend zusammengestellt:

Unverkennbar ist der zu konventionellen Empfängerschaltungen geringere Aufwand an Bauelementen.

Erweist sich diese Schaltung auch unter den Gegebenheiten einer Großserienfertigung als funktionssicher, dürfte damit der erste Schritt zum vollintegrierten Rundfunkempfänger getan sein. Die eingangs geäußerten Vorbehalte bleiben bestehen – denn wer hat hierzulande noch Interesse an einem Nur-AM-Empfänger?

Tabelle der technischen Daten

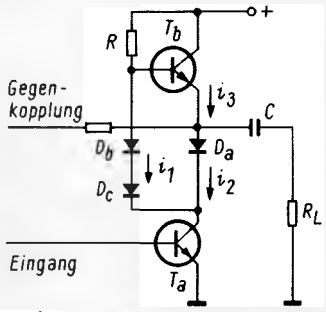
Empfindlichkeit bei 1 MHz:
- 10 μV_{eff} bei 30 % Modulationsgrad und 3 W Ausgangsleistung
- 20 μV_{eff} bei 30 % Modulationsgrad und 20 dB Signal-Rausch-Verhältnis

Maximale Hf-Eingangsspannung: 250 mV_{eff}
Klirrfaktor: 3 % bei 2,5 W, 8 % bei 3 W
Automatische Verstärkungsregelung:
- < 10 dB Variation der Ausgangsverstärkung bei 90 dB unterschiedlichem Eingangssignal

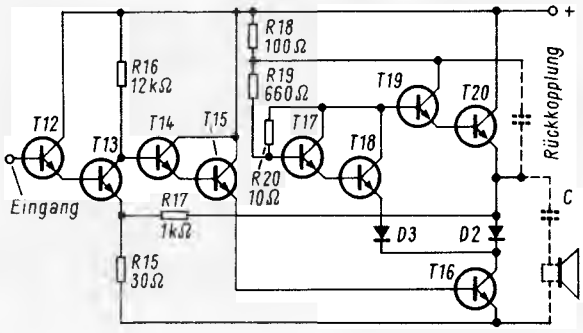
Zwischenfrequenz-Trennschärfe:
- ± 3 kHz bei – 3 dB Abfall
- ± 30 kHz bei – 60 dB Abfall

Betriebsspannung:
- 11...18 V; Nennwert 13,5 V =

Ruhestrom: 50 mA bei 13,5 V Betriebsspannung
Temperatur-Arbeitsbereich: – 10...+ 70 °C



Oben: Bild 7. Prinzipschaltbild des Niederfrequenz-Endverstärkers, dessen Funktion der einer Gegentakt-Endstufe weitgehend ähnelt



Links: Bild 8. Praktische Ausführung des in Bild 7 dargestellten Niederfrequenz-Verstärkers

Literatur

Gay, Skingley, Sucker: Lots of radio on just one IC. Electronics 1968, August 5, Seite 124...129.

A 63–120 X eine neue Farbbildröhre

Die Farbbildröhre A 63–120 X ist eine Weiterentwicklung des Typs A 63–11 X, jedoch für Durchstecktechnik geeignet. Sie enthält alle Verbesserungen, die im Laufe der letzten Monate eingeführt wurden: So z. B. die neuartige Aufhängung der Lochmaske zur Temperaturkompensation (TCM), die sogenannte Euromaske, die ein an die europäische Zeilennorm angepaßtes Lochraster hat, und eine neue Leuchtstoffkombination, die eine um etwa 30 % höhere Schirmhelligkeit ergibt. Die erhöhte Helligkeit ist mit einer weitgehenden Angleichung der Strahlströme für Rot, Grün und Blau verbunden.

Hans Sailer

Einzeln abstimmbare Kombinations-Verstärker

Die beiden klassischen Ausführungen, Kanalverstärker und Bereichsverstärker, verlangen beim Hersteller wie beim Händler eine umfangreiche, nach der örtlichen Sendervertellung ausgerichtete Lagerhaltung. Die Mehrbereichsverstärker (UHF) und die sogenannten Allbereichs- oder Breitbandverstärker bieten eine Teillösung bzw. sind nur mit Einschränkungen zu verwenden. Im folgenden Beitrag wird ein Kombinationssystem beschrieben, das drei bzw. fünf im jeweiligen Bereich auf einen gewünschten Kanal abstimmbare Einheiten enthält.

Die Entwicklung eines Kombinations-Antennenverstärkers ist eine aus der Praxis des Antennenbauers entstandene Forderung nach Rationalisierung und Arbeitserleichterung. Das bisherige Angebot an Antennenverstärkern besteht aus drei Gruppen: den Kanalverstärkern, den Bereichsverstärkern und den Breitbandverstärkern.

Der Kanalverstärker besitzt gemessen am Aufwand hohe Selektivität, Verstärkung und Aussteuerbarkeit, wodurch gute Kreuz- und Intermodulations-Sicherheiten erreicht werden. Er wird vom Hersteller mit fest eingestellter Frequenz geliefert und bedingt für jeden Kanal einen gesonderten Typ, wodurch die Lagerhaltung erschwert wird.

Der Bereichsverstärker wird für mehrere Kanäle bzw. einen ganzen Fernsehbereich ausgelegt.

Der Breitbandverstärker hat durch seine Verstärkung über die Bereiche I bis IV eine niedrige Selektivität und damit auch geringere Kreuz- und Intermodulationswerte.

Kombinationsverstärker vereinfachen die Lagerhaltung

Eine Neuheit ist die Kombination mehrerer selektiver Einzelverstärker, von denen jeder für sich am Empfangsort durch einen Einstellknopf mit aufgedruckter Kanalskala abstimmbar ist. Diese Kombinations-Antennenverstärker verbinden weitgehend die Vorteile selektiver Einzelverstärker und universell einsetzbarer Breitbandverstärker, vereinfachen die Lagerhaltung und verkürzen den Zeitaufwand für Montage und Einrichtung von Antennenanlagen.

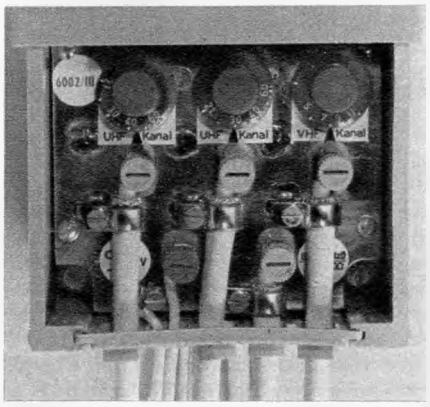
Derartige abstimmbare Verstärkereinheiten stehen für UHF (Bereich IV und V) und für VHF (Bereich I oder III) zur Verfügung. Dazu kann auch eine breitbandige UKW-Verstärkereinheit (mit LMK-Durchlaß) vorgesehen werden.

Die Typenreihe 6000 ermöglicht die Kombination von maximal drei Verstärkereinheiten *(Bild 1)*, die mit einem gesonderten Netzteil direkt oder über die Antennen-Niederführung auch ferngespeist werden können. Bei einigen Typen sind Verstärkereinheiten mit Weicheneingängen kombiniert. Ferner lassen sich verschiedene Verstärkertypen miteinander kombinieren. Dabei wird der Ausgang des ersten Kombiverstärkers in den entsprechenden Weicheneingang des zweiten eingespeist.

Die Typenreihe 600 000 erlaubt die Zusammenfassung von maximal fünf Verstärkereinheiten *(Bild 2)*. Die Stromversorgung kann wahlweise durch ein eingebautes oder ein getrenntes Netzteil (Fernspeisung) erfolgen.

Alle Verstärkereinheiten sind über eine eingebaute Frequenzweiche auf einen gemeinsamen koaxialen Ausgang geschaltet. Bei der Typenreihe 600 000 ermöglicht eine Verteilerbrücke auch den Anschluß von zwei Stammleitungen *(Bild 3)*.

Die Eingänge sind ebenfalls für den Anschluß von 60-Ω-Koaxialkabel vorgesehen. Nach Aufsetzen spezieller Symmetrierglieder ist es möglich, die bei älteren Antennenanlagen meist verwendeten 240-Ω-Zuleitungen anzuschließen. Bei besonders hohen Eingangsspannungen kann anstelle einer Verstärkereinheit ein breitbandiger Weicheneingang eingesetzt werden.



Oben: Bild 1. Ansicht des Kombinationsverstärkers, Typ 6002, oben die Abstimmknöpfe

Beschreibung der Verstärkereinheiten

Im Verstärkerprogramm der Typenreihe 6000 und 600 000 gibt es vier Verstärkereinheiten für UHF, VHF III, VHF I und UKW.

Die *UHF-Verstärkereinheit* läßt sich von 470 bis 860 MHz durchstimmen. Sie ist mit zwei Transistoren bestückt, welche in Basisschaltung arbeiten. Der Eingang der Verstärkereinheit ist für den UHF-Bereich als Hochpaß ausgelegt. Mit dieser Anpassung werden günstige Rauscheigenschaften bis 860 MHz erzielt. Außerdem ist es bei dieser Anpassung möglich, die Eingänge mehrerer UHF-Verstärkereinheiten mit einer Hf-Brücke auf die UHF-Breitbandantenne zu schalten.

Die beiden Abstimmkreise sind als kapazitiv durchstimmbare dreiseitig abgeschirmte λ/4-Topfkreise ausgebildet *(Bild 4)*. Diese Anordnung ergibt hohe Kreisgüten und ermöglicht eine gute gegenseitige Entkopplung. Das UHF-Signal gelangt von der Eingangsklemme über den Hochpaß an den Emitter des ersten Transistors. Die Basis der Transistoren ist jeweils über einen getrennten Kondensator geerdet und über einen gemeinsamen Spannungsteiler gleichstrommäßig versorgt. Die Kollektoren der beiden Transistoren sind mit den Innenleitern der Topfkreise verbunden und liegen damit gleichstrommäßig an Masse.

Die Ankopplung des zweiten Transistors an den ersten Topfkreis erfolgt über eine kapazitiv geerdete Emitter-

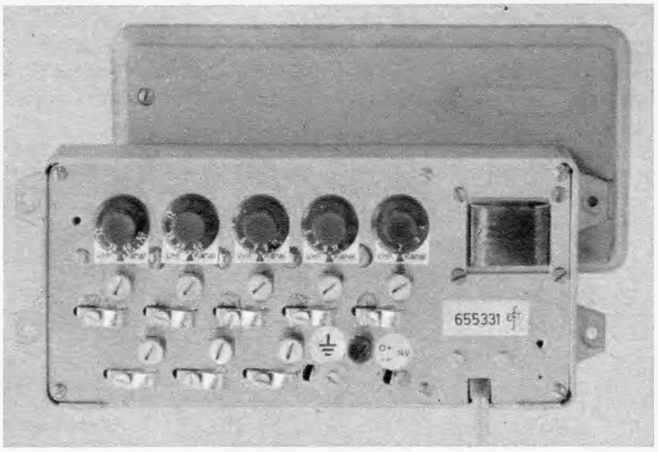


Bild 2. Ansicht eines Kombinationsverstärkers der Typenreihe 600 000 mit eingebautem Netzteil

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Firma Christian Schwaiger Elektroteilefabrik GmbH.

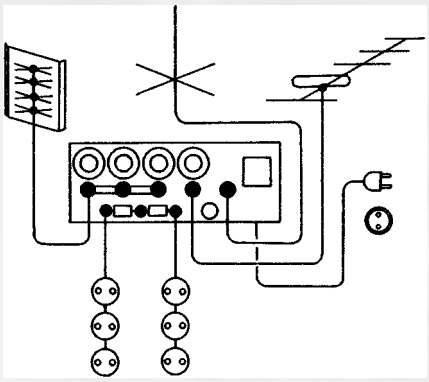


Bild 3. Kombinationsverstärker als Beispiel in einer Gemeinschaftsantennen-Anlage für sechs Teilnehmer: UHF-Breitbandantenne für drei Verstärkereinheiten, VHF-Kanalantenne und ULMK-Antenne für UKW-Bereichsverstärker mit LMK-Durchlaß

schleife. Die Ausgangsspannung ist über eine induktive Schleife vom zweiten Topfkreis ausgekoppelt. Damit wird eine relativ gleichmäßige Anpassung des Ausgangs über den ganzen UHF-Bereich erzielt. Die Verstärkung beträgt $\geq$ 24 dB, die Rauschzahl $\leq$ 4 kT_0 (nach Firmenangaben).

Die *VHF-III-Verstärkereinheit* ist von Kanal 5 bis Kanal 12 durchstimmbar. Für den Transistor wird im Bereich III die Basisschaltung bevorzugt. Mit einem Doppeldrehkondensator durchstimmbare Kreise im Ein- und Ausgang ergeben hohe Selektivitäten und gute Anpassung. Dies ist besonders beim Empfang von benachbarten Kanälen aus verschiedenen Richtungen von Bedeutung. Die Verstärkung beträgt $\geq$ 20 dB, die Rauschzahl $\leq$ 3,5 kT_0.

Die *VHF-I-Verstärkereinheit* ist von Kanal 2 bis Kanal 4 durchstimmbar. Sie ist ähnlich aufgebaut wie die VHF-III-

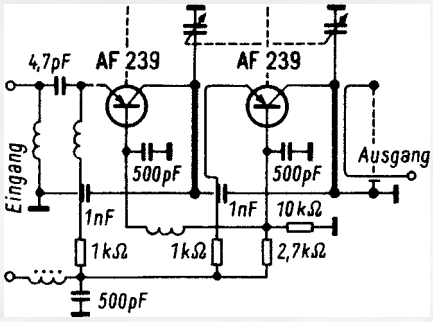


Bild 4. Prinzipschaltung der UHF-Verstärkereinheit

Einheit. Der Eingangskreis ist mit einer Anzapfung an den Eingang angepaßt. Der Transistor arbeitet jedoch in Emitterschaltung und erreicht deshalb eine höhere Verstärkung. Die Auskopplung des verstärkten Signals erfolgt an einer Anzapfung des Ausgangskreises. Die Verstärkung beträgt $\geq$ 22 dB, die Rauschzahl $\leq$ 3 kT_0.

Die *UKW-Verstärkereinheit* ist fest abgestimmt und überträgt den Frequenzbereich von 87,5 bis 104 MHz. Sie ist mit zwei Transistoren bestückt, welche der Stabilität wegen in Basisschaltung arbeiten. Der Eingangskreis ist breitbandig ausgelegt und verbessert die Anpassung und die Vorselektion. Zwischen den beiden Transistoren bestimmt ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter im wesentlichen den Frequenzbereich und die Bandbreite des Verstärkers. Der Emitter des zweiten Transistors ist über einen kapazitiven Spannungsteiler an den zweiten Bandfilterkreis angepaßt. Die Auskopplung des verstärkten Signals erfolgt ähnlich wie bei den VHF-Verstärkereinheiten an einer Anzapfung des Ausgangskreises. Die Verstärkung beträgt $\geq$ 30 dB, die Rauschzahl $\leq$ 3 kT_0.

Temperaturregler für Flüssigkeiten

Zur Überführung des von einem Heißleiter abgegebenen analogen Signals in ein digitales Signal eignen sich am besten Schwellwertverstärker und Differenzverstärker. *Bild 1* zeigt die Schaltung eines Temperaturreglers, bei dem das vom Heißleiter K 273 gelieferte Signal von einem Schwellwertverstärker mit Kippcharakteristik verstärkt wird und bei Überschreiten eines Wertes ein Relais zum Ansprechen bringt.

Bei tiefen Temperaturen ist der Transistor T 1 durchgesteuert. Der Transistor T 2 erhält deshalb einen Steuerstrom und ist ebenfalls durchgesteuert, das Relais Rel ist erregt. Bei steigender Temperatur sinkt der Widerstand des Heißleiters K 273, wodurch sich das Potential an der Basis des Transistors T 1 gegen negative Werte verschiebt. Die Steuerspannung und damit der Steuerstrom für den Transistor T 1 verringern sich. Damit wird auch der Steuerstrom des Transistors T 2 kleiner, und der sich verringernde Kollektorstrom dieses Transistors verursacht nur mehr einen kleineren Spannungsabfall am Widerstand R 1. Das Emitterpotential am Emitter des Transistors T 1 verschiebt sich dadurch gegen positive Werte, wodurch die Basis-Emitter-Steuerspannung dieses Transistors noch rascher sinkt. Auf diese Weise wird die gewünschte Kippcharakteristik des Verstärkers erzielt. Die Schalttemperatur ist in Stufen bei 25, 60 und 95 °C einstellbar. Andere Werte können mit den in jedem Zweig befindlichen Potentiometern eingestellt werden (*Tabelle 1*).

Tabelle 1. Technische Daten der Schaltung nach Bild 1

Betriebsspannung 24 V
Temperatur-Regelbereich 20 bis 95 °C
Höchstzulässige Heißleitertemperatur 100 °C
Zulässige Umgebungstemperatur für die Schaltung 0 bis 70 °C

Temperaturfehler der Schaltung bei Erwärmung von 20 auf 70 °C
Bereich 25 °C + 3 grd
Bereich 60 °C + 1,5 grd
Bereich 95 °C + 2,3 grd

Temperaturfehler der Schaltung bei einer Betriebsspannungsänderung von + 10 bis − 15 % (Umgebungstemperatur 20 °C)
Bereich 25 °C 1,3 grd
Bereich 60 °C 1,1 grd
Bereich 95 °C 2,1 grd

Ein- und Ausschaltdifferenz (Hysterese)
Bereich 25 °C 0,9 grd
Bereich 60 °C 1,2 grd
Bereich 95 °C 1,9 grd

Rel: Schaltrelais 15, V 23009–A 0007–A 031

Durch Verwenden des in *Bild 2* dargestellten Differenzverstärkers wird die Regelschaltung weitgehend unabhängig gegen Änderungen der Betriebsspannung und der Umgebungstemperatur. Die Ursache dafür ist in der bekannten Charakteristik der Differenzverstärker mit gleichartigen Transistoren zu suchen. Änderungen der Betriebsspannung und der Umgebungstemperatur verursachen gleiche Änderungen an beiden Transistoren, wodurch das Differenzsignal unbeeinflußt bleibt (siehe *Tabelle 2*).

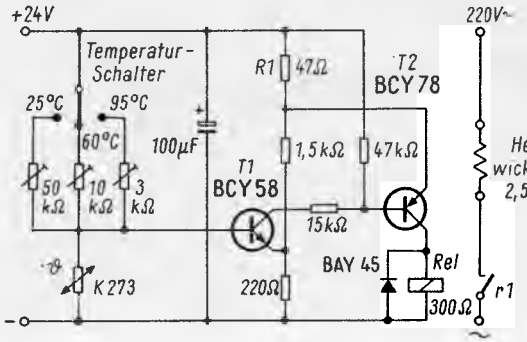
Tabelle 2. Technische Daten der Schaltung nach Bild 2 (abweichend von Bild 1)

Temperaturfehler der Schaltung bei Erwärmung von 20 auf 70 °C
Bereich 25 °C + 1,5 grd
Bereich 60 °C + 0,5 grd
Bereich 95 °C + 0,5 grd

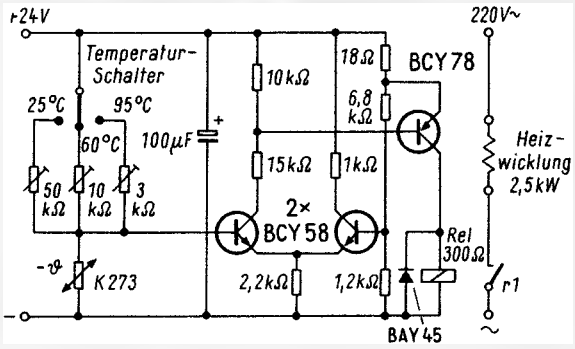
Temperaturfehler der Schaltung bei einer Betriebsspannungsänderung von + 10 bis − 15 % (Umgebungstemperatur 20 °C)
alle drei Bereiche < 0,5 grd

Ein- und Ausschaltdifferenz (Hysterese)
Bereich 25 °C 0,6 grd
Bereich 60 °C 0,8 grd
Bereich 95 °C 1,3 grd

(Nach Siemens-Unterlagen)



Links: Bild 1. Schaltung eines Temperaturreglers mit Schwellwertverstärker



Rechts: Bild 2. Schaltung eines Temperaturreglers mit Differenzverstärker

Thyristorschaltungen für Dia-Projektoren

Schon seit einiger Zeit verwendet man Thyristoren in der Hochstromtechnik. Es gibt jedoch auch Typen, die sich z. B. für Anwendungen in der Unterhaltungselektronik eignen (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 5, Heft 2, Seite 45, Heft 3, Seite 87, und Heft 5, Seite 126). Nachstehend werden zwei Schaltungen zum vollautomatischen Betrieb halbautomatischer Dia-Projektoren, beschrieben.

In beiden Schaltungen wird der Kleinthyristor 40 378 von RCA anstelle der sonst üblichen Relais verwendet. Dabei ließ sich bei beiden Geräten ein Volumen in der Größe einer Streichholzschachtel erreichen. Besonders interessant sind die Schaltungen dadurch, daß keine zusätzliche Stromquelle benötigt wird.

Die Schaltung *(Bild 1)* zeigt einen Taktgeber, der einfach anstelle der Fernbedienungsschnur des Projektors angeschaltet wird; damit lassen sich Betrachtungszeiten von 12...30 s einstellen. Als Stromquelle wird die des Projektors benützt. Sie dient zur Versorgung der elektromagnetischen Koppelspule für Transport und Antriebsteile.

Zunächst fließt über die Koppelspule des Projektors nur ein geringer Strom, der sich aus den Teilerwiderständen 6 kΩ und 1 kΩ ergibt. Im Verbindungspunkt liegt der Widerstand 10 kΩ in Reihe mit dem Potentiometer 25 kΩ. Über diese Bauelemente lädt sich der Elektrolytkondensator von 1000 µF auf. Ist seine Spannung hoch genug, wird der erste Transistor leitend, sein Emitterstrom steuert den zweiten Transistor (Gleichstromverstärker), der seinerseits den Thyristor triggert. Letzterer läßt dadurch schlagartig den vollen Strom über die Koppelspule fließen, wodurch der Bildwechsel eingeleitet wird.

Die Transistoren erhalten keine Speisespannung mehr, der Elektrolytkondensator von 1000 µF entlädt sich über die Basis-Emitterstrecke, womit der Ausgangszustand erreicht ist. Nur der Thyristor bleibt im leitenden Zustand, auch wenn die Triggerung aufhört.

Auf diesen Schaltzustand wirkt sich jedoch die Selbsthaltevorrichtung des Projektors aus. Man unterscheidet zwei unterschiedliche Arten dieser Selbsthaltung, einmal die elektrische, zum anderen die mechanische. Die elektrische Selbsthaltung schließt den Eingang durch einen mit Hilfe von Nocken angetriebenen Mikroschalter kurz; damit wird auch der Thyristor stromlos und sperrt. Ein Eingriff in die Mechanik des Projektors ist also nicht notwendig. Die Braun-Projektoren D 21, D 25, D 35, D 46 verwenden eine solche Selbsthaltung.

Die mechanische Selbsthaltung erfordert einen kleinen Eingriff in das Gerät. Man muß einen Mikroschalter einbauen, der etwa in der Mitte des Transportvorganges den Erregerstrom der Koppelspule kurz unterbricht, wodurch der Thyristor in den Sperrzustand fällt.

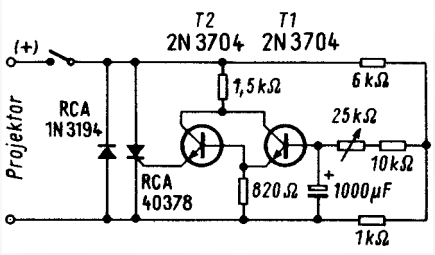
Bild 2 zeigt den Einbau dieses Schalters in einen Projektor Liesegang 24 J. Der Rähmchenschieber betätigt den Arm des Mikroschalters. Seine Anwesenheit stört den Betrieb in keiner Weise.

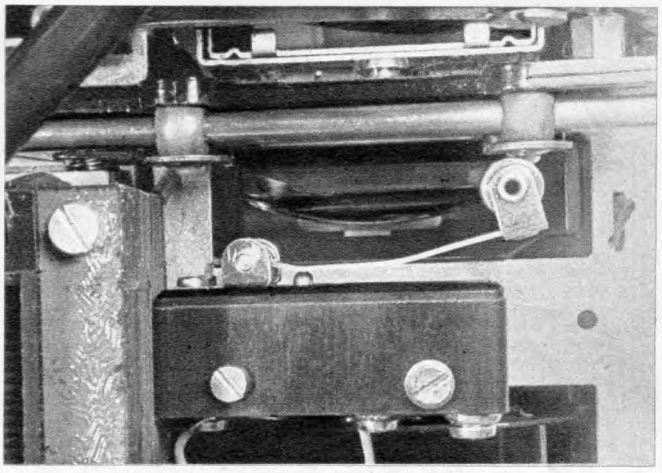
Bild 3 zeigt die Schaltung eines Impulsempfängers für die Steuerung durch ein Tonbandgerät. Sie gestattet einen mit Musik oder Text untermalten Dia-Vortrag. Dabei wurde ein Verfahren verwendet, das sich beim Verfasser seit Jahren sehr gut bewährt hat (FUNKSCHAU 1964, Heft 16, Seite 433). Untermalungstext und Steuerton befinden sich auf einer Spur. Der Impulsempfänger ist unmittelbar vor dem Lautstärkeeinsteller des Tonbandgerätes angeschaltet. Er bekommt das gesamte Tonfrequenzgemisch angeboten. Da sein Serienkreis für diese Frequenzen hochohmig ist, geschieht zunächst gar nichts. Kommt aber der Steuerton (hier 6 kHz), wird der Kreis in seiner Resonanzfrequenz erregt und damit niederohmig. Die Basis-Emitter-Diode des ersten Transistors richtet die Tonfrequenz gleich, die entstehende positiv gerichtete Basisspannung macht den Transistor leitend. Die weitere Steuerung erfolgt wie beim Taktgeber nach Bild 1. Damit der Resonanzkreis für beide Halb-

Tabelle der Wickeldaten

Siemens-Siferrit-Schalenkerne AL 400

	Oszillator	Empfänger
1–2	60 Wdg.	1350 Wdg.
2–3	60 Wdg.	
3–4	680 Wdg.	
5–6	50 Wdg.	
	C = 3 nF	C = 1 nF





Oben: Bild 1. Schaltung des Taktgebers zum Steuern eines Dia-Projektors mit Thyristoren anstelle von Relais. T 1 und T 2 = Texas Instruments, Thyristoren = RCA (A. Neye, Enatechnik)

Bild 2. Einbau eines Mikroschalters zur Sperrung des gezündeten Thyristors im Muster Liesegang J 24 Halbautomat. Die Betätigung erfolgt durch den Rähmchenschieber

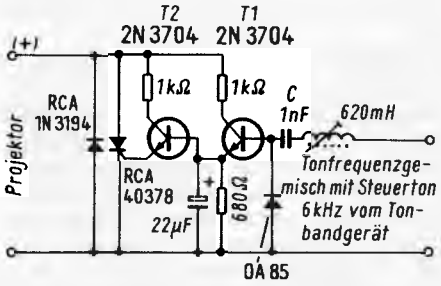


Bild 3. Schaltung des tonbandgesteuerten Impulsempfängers zum Steuern eines Dia-Projektors

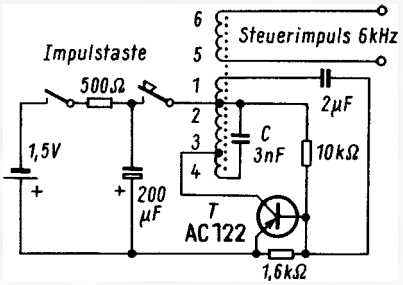


Bild 4. Impulsoszillator zum Erzeugen der Steuermarken für das Steuertonband

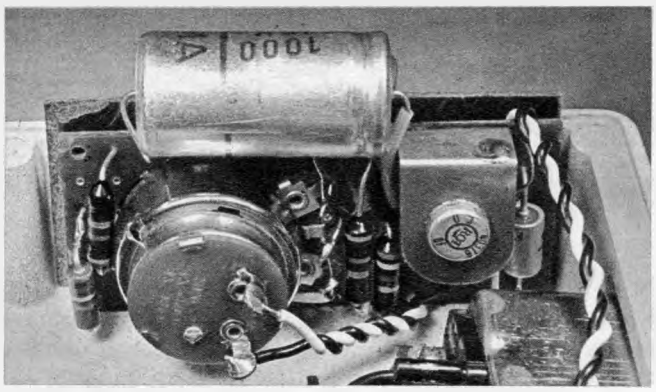


Bild 5. Ansicht des fertigen Taktgebers, eingebaut in einen Dia-Projektor Liesegang J 24 Halbautomat

wellen gleichmäßig belastet wird, liegt, sinngemäß geschaltet, eine Diode parallel zum Transistor T 1. Um Fehlschaltungen durch Oberwellen oder Mischprodukte zu vermeiden, liegt im Basiskreis des Transistors ein Elektrolytkondensator von 22 µF, der den Schaltvorgang verzögert. Wie erwähnt, ist der Impulsempfänger parallel zum Lautstärkeeinsteller des Bandgerätes geschaltet. Er ist daher im Resonanzfall nahezu kurzgeschlossen, so daß der Steuerton nicht hörbar ist.

Der Steuerton kann auf schon bespielte Bänder, (Tricktaste) oder während der Neuaufnahme aufgebracht werden. Der Impulsoszillator nach *Bild 4* hat sich für diesen Zweck gut bewährt. Als Transistor kann man jeden beliebigen pnp-Typ verwenden, z. B. AC 122.

Um die Impulsdauer unabhängig von der Dauer des Tastendrucks zu machen, wird der Oszillator aus einem Elektrolytkondensator gespeist, der sich in den Schaltpausen über den 500-Ω-Widerstand aus der Batterie auflädt. Als Stromquelle eignet sich besonders eine gasdichte Deac-Zelle oder auch eine Monozelle. Der Stromverbrauch ist so gering, daß sehr viele Bänder mit Steuerimpulsen versehen werden können, bevor die Zelle zu laden oder zu ersetzen ist.

Wichtig ist der Abgleich des Serienkreises auf die Frequenz des Oszillators. Dazu bleibt zunächst der Thyristor noch abgetrennt. An den Anschlüssen für den Projektor wird eine Hilfsbatterie gelegt (etwa 8 V). Der Emitter des zweiten Transistors, der nachher an der Steuerelektrode des Thyristors liegt, wird an ein Milliamperemeter angeschlossen, dessen anderes Ende mit dem Minuspol der Spannungsquelle verbunden ist (Bereich: 30 mA). Den Eingang des Gerätes legt man an den Ausgang des Oszillators. Der 500-Ω-Widerstand und die Impulstaste sind zu überbrücken. Der Oszillator wird folglich einen konstanten Dauerton erzeugen, und das Milliamperemeter zeigt einen Strom an. Der Abgleichstift des Serienkreises wird so lange verändert, bis ein maximaler Strom am Instrument abgelesen wird. Ist ein solcher Abgleich nicht möglich, ist die Kreiskapazität zu vergrößern oder zu verkleinern. Dabei sollte man die Mittelstellung des Abgleichstiftes anstreben. Nach dem Abgleich trennt man Hilfsbatterie und Brücken ab und lötet den Thyristor ein.

Zum Aufbringen des Steuertones wird der Oszillatorausgang mit dem Eingang des Tonbandgerätes verbunden. Selbstverständlich darf das Band nicht übersteuert werden. Bei zu hohem Pegel sind Dämpfungswiderstände einzuschalten. Die Ausgangsspannung beträgt etwa 0,2 V. Beim Anschluß an den Projektor ist auf richtige Polung des Impulsempfängers zu achten.

Bild 5 zeigt den Taktgeber, eingebaut in den Diaprojektor J 24 von Liesegang. Die Wickeldaten nennt die *Tabelle*.

Hier noch ein Buchvorschlag für ein Randgebiet der Dia-Projektoren, der Vertonung von Diavorträgen:

Dia-Vertonung, Technik und Tongestaltung. Von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen. Laminiert DM 12.80. Best.-Nr. 542. Erschienen im Franzis-Verlag, München. Der Autor beantwortet sämtliche Fragen hinsichtlich Tonbandgeräte, Projektor-Steuergerät-Verbindung, Bandschnitt, Praxis der Tonmischung, Tricks und Effekte, Tonmontage und Tonbandarchiv. Die lebendige und klare Darstellungsweise machen das Werk „Dia-Vertonung" zur idealen Informations- und Arbeitsgrundlage für den Dia- und Tonband-Amateur. Mit der Anschaffung des Buches ist der erste Schritt zu einem neuen Hobby getan.

Stereo-Umschaltgerät für den Fachhändler

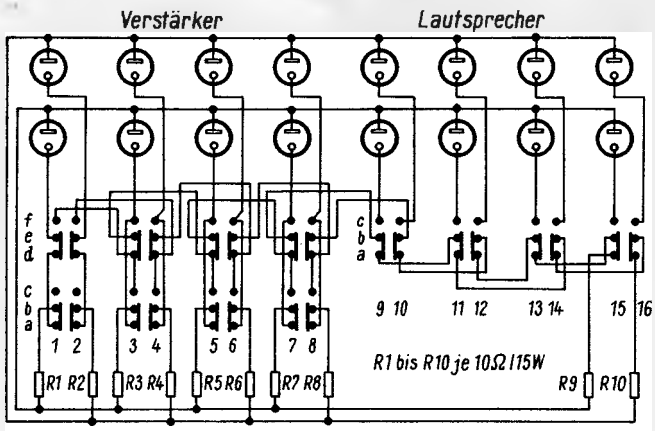
Beim Vorführen von Lautsprechern und Steuergeräten braucht der Fachhändler unbedingt ein Umschaltgerät. Das Umstecken von Anschlußkabeln ist zu zeitraubend. Fertig erhältliche Umschalter sind entweder speziell auf das Vertriebsprogramm des Herstellers abgestimmt, oder sie sind zwar universell verwendbar, aber dafür ziemlich teuer. Das hier beschriebene selbstgebaute Gerät wurde mit handelsüblichen Teilen aufgebaut (Tastensätze Schadow 4 U und 2 U mit gegenseitiger Auslösung), und es hat den Vorteil, daß es ganz nach persönlichem Geschmack in den Verkaufstisch eingebaut oder in einem eigenen Gehäuse untergebracht werden kann.

Die Problematik des Umschaltens von Steuergeräten sei kurz in die Erinnerung zurückgerufen: Insbesondere Transistor-Endstufen sind äußerst empfindlich gegen Überlastung durch Kurzschluß oder Unteranpassung (= mehrere Lautsprecher parallelgeschaltet), mitunter auch gegen Leerlauf. Die Umschalteinrichtung muß also so beschaffen sein, daß auch bei Fehlbedienung diese Betriebszustände nicht auftreten können.

Die Schaltung *(Bild)* ist „zweikreisig". Links erkennt man vier Tasten zum Umschalten der Verstärkerausgänge auf das rechte Feld, mit dem vier verschiedene Lautsprechersätze ausgewählt werden können. Bei nicht gedrückten Verstärkertasten ist jedes Gerät mit den Widerständen R 1 bis R 8 (10 Ω/15 W) abgeschlossen. Werden durch Unachtsamkeit einmal zwei Verstärkertasten gedrückt, so schaltet sich nur einer auf das Lautsprecherfeld durch, den anderen schließen die Widerstände des durchgeschalteten Verstärkers ab. Ist keine Lautsprechertaste gedrückt, dann übernehmen die Widerstände R 9 und R 10 den Verstärkerabschluß. Auch bei zwei gedrückten Lautsprechertasten ist immer nur ein Lautsprecherpaar an den Verstärker angeschlossen, ein Parallelschalten ist unmöglich.

Im Bild sind nur je vier Tasten für Verstärker- und Lautsprecherfeld angegeben, man kann jedoch jedes Feld sinngemäß beliebig erweitern. Benutzt man für die Lautsprecher die gleichen Tasten (mit vier Umschaltern) wie im Verstärkerfeld, dann können die freien Kontakte d-e-f zum Einschalten von Lichtsignalen an den jeweils arbeitenden Lautsprechern dienen. Die Kontakte sind genauso zu beschalten wie die Kontakte a-b-c.

Günter Ullrich



Schaltung der Umschalteinrichtung. Die Kontakte 1 und 2 abc können auch wie die Kontakte 3 und 4 abc beschaltet werden

Erich Gelder, Alfred Hauenstein

Nf-Verstärker mit Siliziumtransistoren

In diesem Beitrag bringen wir einige Grundschaltungen für kleine Nf-Verstärker. Die Schaltungen sind so aufgebaut, daß sie sich durch Verwenden anderer Bauelemente den verschiedensten Erfordernissen anpassen lassen.

Mit den Komplementärpaaren BC 140/BC 160 bzw. BC 141/BC 161 stehen Endstufentransistoren zur Verfügung, mit denen Ausgangsleistungen bis 8 W erzielt werden können. Diese hohe Ausgangsleistung wird allerdings nur bei einer relativ hohen Betriebsspannung erreicht, bei der die Transistoren bis an die Grenze des zulässigen belastet sind. Übliche Ausgangsleistungen für die genannten Komplementärpaare sind 1 bis 5 W.

Die *Bilder 1* und *2* zeigen die Schaltung solcher Niederfrequenz-Verstärker für den Betrieb an einer nur wenig veränderlichen Betriebsspannung (max. ± 15 %). Die Schaltung in Bild 2 unterscheidet sich von der in Bild 1 dadurch, daß ein Pol des Ausganges an Masse liegt.

In der *Tabelle 1* sind die technischen Daten der Schaltung nach Bild 1 für sieben verschiedene Betriebsspannungen und Ausgangsleistungen angegeben. Die für die Schaltung verwendeten Bauelemente nennt *Tabelle 2*.

Die Schaltung in Bild 2 unterscheidet sich im Aufbau von der Schaltung in Bild 1 nur dadurch, daß in der Vor- und der Treiberstufe die Transistoren vertauscht sind, es wird also hier der pnp-Transistor in der Treiberstufe verwendet. Da im Augenblick noch keine pnp-Si-Vorstufentransistoren mit Sperrspannungen über 45 V zur Verfügung stehen, kann man diese Schaltungsart im Augenblick nur bis zu dieser Betriebsspannung verwenden. In *Tabelle 3* sind die Bauelemente angegeben, die gegenüber der Schaltung nach Bild 1 zu verändern sind. Die übrigen Daten nennen die Tabelle 1 und 2.

In vielen Anwendungsfällen ist es erforderlich, daß der Pluspol der Betriebsspannung an Masse gelegt werden kann. Die Schaltung nach Bild 1 kann ohne große Schwierigkeiten dieser Forderung angepaßt werden. Man muß lediglich die Transistoren in der Vor- und der Treiberstufe (wie in der Schaltung nach Bild 2) sowie auch die Endstufentransistoren vertauschen. Ebenso sind die Dioden D 1 bis D 3 und alle Elektrolytkondensatoren umgepolt einzusetzen. Man kann dann die in Bild 1 angegebene Polarität der Betriebsspannung einfach vertauschen, die Daten der Schaltung verändern sich dadurch praktisch nicht.

Für den Betrieb an stark schwankenden Betriebsspannungen, z. B. an Trokkenbatterien, ist die Schaltung nach *Bild 3* geeignet. In dieser Schaltung muß allerdings mit dem Widerstand R 7 die Mittelpunktspannung der Endstufe eingestellt werden. Die technischen Daten dieses Verstärkers und die Werte der Bauelemente sind den *Tabellen 4* und *5* zu entnehmen.

Mit Hilfe des Potentiometers R 7 stellt man, wie erwähnt, den Basisstrom des Transistors T 2 ein (Bild 3). Über den vom Kollektorstrom verursachten Spannungsabfall am Widerstand R 9 wird die Basisspannung der Endstufen-Transistoren bestimmt. Wegen der unvermeidlichen Exemplarstreuungen, denen die Stromverstärkung der Transistoren unterliegt, muß der Basisstrom des Treibertransistors bei jedem Verstärker eingestellt werden. Die Größe des Widerstandes R 7 berechnet sich aus der folgenden Gleichung, sie ist der Stromverstärkung des Transistors T 2 proportional:

$$R_7 \approx U_M/I_B \approx R_9 \cdot B_{T2} \qquad (1)$$

In der Schaltung ist ein Transistor mit Stromverstärkungsgruppierung vorgesehen, so daß der Einstellbereich des Potentiometers R 7 nicht zu groß wird.

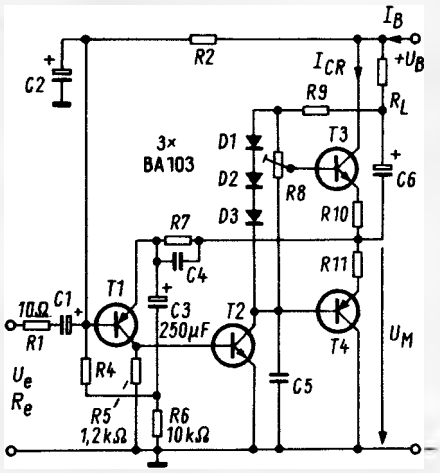


Bild 1. Grundschaltung für verschiedene Nf-Verstärker

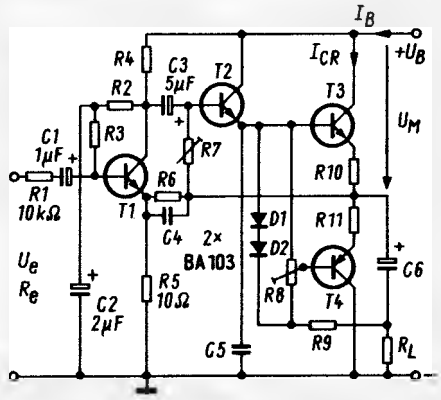


Bild 3. Grundschaltung für Nf-Verstärker zum Betrieb an stark schwankenden Betriebsspannungen, z. B. Trockenbatterien. Die in den Bildern 1 bis 3 von der Grundschaltung abweichenden Bauelemente enthalten die Tabellen (nach Siemens-Applikationsberichten)

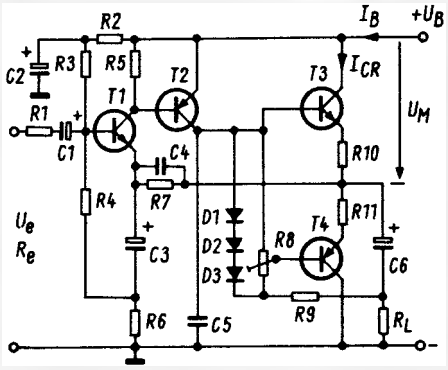


Bild 2. Grundschaltung ähnlich Bild 1, jedoch mit Masseverbindung eines Ausgangspols

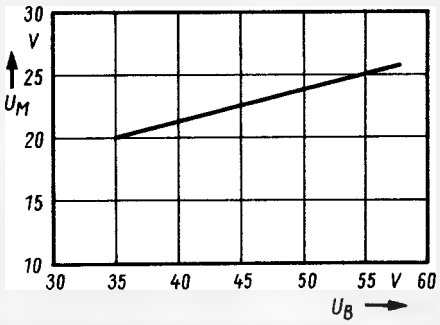


Bild 4. Abhängigkeit der Mittelpunktsspannung der Endstufen von der Betriebsspannung der Schaltung in Bild 1

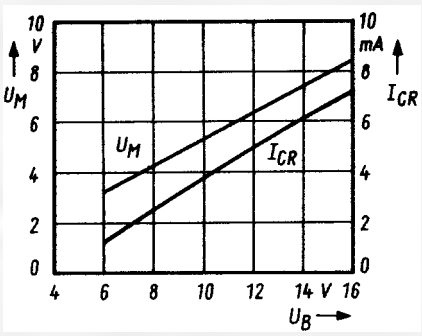


Bild 5. Abhängigkeit der Mittelpunktsspannung der Endstufe von der Betriebsspannung der Schaltung in Bild 3

Tabelle 1. Technische Daten für die Schaltung nach Bild 1

Schaltungs-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	
Betriebsspannung U_B	9	12	20	30	45	60	55	V
Betriebsstrom im Leerlauf	22	28	23	22	15	12	18	mA
Betriebsstrom bei Vollast	150	200	200	160	155	110	195	mA
Ausgangsleistung P_a	0,7	1,2	2,5	3,3	5	4,8	7,8	W
Lastwiderstand R_L	8	8	16	32	50	100	50	Ω
Eingangsspannung U_e	14	16	16	15	15	16	19	mV
Eingangswiderstand R_e	40	40	35	60	60	80	70	kΩ
untere Grenzfrequenz	40	56	65	70	65	60	65	Hz
obere Grenzfrequenz	30	24	27	21	22	23	24	kHz
Leistungsverstärkung	81,5	83	82	89	92	92	83	dB
Gegenkopplung	1 : 2	1 : 1,5	1 : 2,8	1 : 3,7	1 : 3,9	1 : 4,5	1 : 3,3	
Fremdspannungsabstand (P_a = 100 mW, Generatorwiderstand = 0, Frequenz 10 Hz bis 16 kHz)	64	63	62	60	59	57	59	dB
max. Kollektorstrom der Endstufe	0,45	0,65	0,56	0,44	0,43	0,3	0,53	A
max. Verlustleistung je Endstufentransistor	0,22	0,4	0,6	0,66	1	0,85	1,5	W
max. Wärmewiderstand des Kühlkörpers je Endstufentransistor	–	–	60	60	40	40	30	grd/W
max. Sperrschichttemperatur der Endstufentransistoren bei einer Umgebungstemperatur von 50 °C	100	130	120	125	125	115	150	°C
Kollektor-Ruhestrom I_{CR}	5	5	3	3	3	2	2	mA
Wärmewiderstand des Kühlkörpers für den Transistor T 2	–	–	–	150	100	100	100	grd/W

Tabelle 2. Bauelemente für die Schaltung nach Bild 1

Schaltungs-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	
R 2	68	68	39	120	68	47	68	kΩ
R 3	390	330	470	560	820	820	680	kΩ
R 4	100	100	150	220	270	330	330	kΩ
R 7	3,9	4,7	8,2	12	18	22	18	kΩ
R 8	220	220	150	220	270	470	270	Ω
R 9	220	220	470	820	1800	3300	1800	Ω
R 10 = R 11	1	1	1	1,8	2,7	4,7	2,7	Ω
C 1	1	1	1	1	1	1	1	µF
C 2	10	10	10	5	5	5	5	µF
C 4	2200	2200	1000	1000	560	390	470	pF
C 5	3,3	3,3	2,2	2,2	1	1	1,5	nF
C 6	500	500	250	100	100	50	100	µF
T 1	BC 178	BC 178	BC 177	BC 177	BC 177	BC 177	BC 177	
T 2	BC 108	BC 108	BC 107	BC 107	BC 107	BCY 65	BCY 65	
T 3	BC 140	BC 140	BC 140	BC 140	BC 141	BC 141	BC 141	
T 4	BC 160	BC 160	BC 160	BC 160	BC 161	BC 161	BC 161	
D 3	–	–	BA 103	BA 103	BA 103	BA 103	BA 103	

Tabelle 3. Von Schaltung nach Bild 1 abweichende Bauelemente für die Schaltung nach Bild 2

Schaltungs-Nr.	1	2	3	4	5	
R 2	22	22	22	22	68	kΩ
R 3	82	82	120	180	220	kΩ
R 4	470	390	470	680	1000	kΩ
C 2	25	25	25	10	5	µF

Tabelle 4. Technische Daten für die Schaltung nach Bild 3

Schaltungs-Nr.	1	2	3	
Betriebsspannung U_B	9	12	24	V
Betriebsstrom im Leerlauf	22	30	17	mA
Betriebsstrom bei Vollast	150	210	130	mA
Ausgangsleistung P_a	0,9	1,3	2,1	W
Lastwiderstand R_L	8	8	32	Ω
Eingangsspannung U_e	15	16	16	mV
Eingangswiderstand R_e	43	35	75	kΩ
untere Grenzfrequenz	35	35	45	Hz
obere Grenzfrequenz	23	26	26	kHz
Leistungsverstärkung	82	85	88	dB
Gegenkopplung	1 : 2	1 : 1,5	1 : 3,3	
Fremdspannungsabstand (P_a = 100 mW, Generatorwiderstand = 0, Frequenz 10 Hz bis 16 kHz)	66	64	62	dB
max. Verlustleistung je Endstufentransistor	0,22	0,4	0,43	W
max. Kollektorstrom der Endstufe	0,45	0,65	0,35	A
max. Sperrschichttemperatur der Endstufentransistoren bei einer Umgebungstemperatur von 50 °C	100	140	145	°C
Kollektor-Ruhestrom I_{CR}	5	5	5	mA

Tabelle 5. Bauelemente für die Schaltung nach Bild 3

Schaltungs-Nr.	1	2	3	
R 2	180	390	180	kΩ
R 3	800	1000	2000	kΩ
R 4	3,9	5,6	12	kΩ
R 6	3,9	6,8	8,2	kΩ
R 7	100	100	500	kΩ
R 8	220	220	470	Ω
R 9	220	220	1000	Ω
R 10 = R 11	1	1	1,8	Ω
C 4	3,3	2,2	1,2	nF
C 5	3,3	3,3	2,2	nF
C 6	500	500	100	µF
T 1	BC 108	BC 108	BC 107	
T 2	BC 178	BC 178	BC 177	
T 3	BC 140	BC 140	BC 140	
T 4	BC 160	BC 160	BC 160	

Eine ähnliche Arbeitspunkteinstellung erfolgt aus ökonomischen Gründen in der Vorstufe. Der Basisstrom des Transistors T 1 fließt über die Widerstände R 2 und R 3 und verursacht an ihnen einen Spannungsabfall, der etwa der Kollektor-Emitter-Spannung entspricht. Anhand einer einfachen Gleichung läßt sich der Kollektorstrom der Vorstufe ermitteln:

$$I_C \approx \frac{U_B}{(R_2 + R_3)/B + R_4} \qquad (2)$$

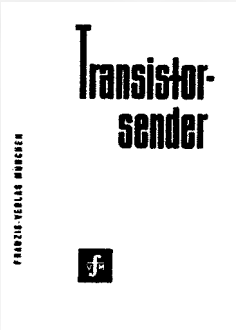
Auch hier ist der Einfluß der Stromverstärkung ersichtlich. Wegen der am Kollektor auftretenden kleinen Nf-Spannung kann der Arbeitspunkt der Vorstufe in einem größeren Bereich schwanken, so daß die Basiswiderstände fest ausgeführt sind. Erforderlich ist aber eine Stromgruppierung des Transistors. Mit dem Kondensator C 2 erfolgt eine Siebung des Versorgungsspannungsbrumms, und gleichzeitig wird eine Gegenkopplung vom Kollektor auf die Basis vermieden.

Die Abhängigkeit der Mittelpunktspannungen der Endstufen von der Betriebsspannung ist in *Bild 4* für den Verstärker nach Bild 1 und in *Bild 5* für den Verstärker nach Bild 3 angegeben. Man sieht daraus, daß beim Verstärker nach Bild 1 die Mittelpunktspannung bei einer Erhöhung der Betriebsspannung nicht erhalten bleibt, d. h. sie wird kleiner als die halbe Betriebsspannung. Im Verstärker nach Bild 3 bleibt hingegen die Mittelpunktspannung über einen weiten Spannungsbereich praktisch gleich der Hälfte der Betriebsspannung.

Zum Konstanthalten des Kollektor-Ruhestromes werden in den Endstufen aller hier beschriebenen Verstärker in Durchlaßrichtung betriebene Si-Dioden verwendet. Wenn man die Dioden mit guter thermischer Verbindung zu den Endstufen-Transistoren montiert, ergibt sich auch ohne Verwendung eines Heißleiters eine ausreichende Temperaturstabilisierung des Ruhestromes.

Franzis-Verlag, München

Neuerscheinungen



Transistorsender

Entwurf, Berechnung und Bau. Von Ing. Harry Koch. – Die zeitraubenden und kostspieligen Vorarbeiten bei der Entwicklung von Transistorsendern schrumpfen auf ein Minimum zusammen, wenn nach diesem Buch gearbeitet wird. Die erprobten Schaltungsbeispiele geben reichliche Anregungen für eine eigene Entwicklungsarbeit. Die Berechnungsformeln für die Dimensionierung sind gebrauchsfertig. – Praxisnah führt der Autor den Schaltungsentwerfer an die physikalisch-technischen Anforderungen beim Bau von Transistorsendern heran und zeigt, wie ein Schaltungsentwurf numerisch durchgerechnet wird. Die konstruktiven Belange von Kleinsendern des UKW- und UHF-Bereichs mit Sendeleistungen bis zu einigen Watt werden erläutert. In diesem Rahmen sind alle wichtigen Dimensionierungen für Oszillatoren, Modulatoren, Frequenzvielfacher, Treiberstufen, Endstufen, Filter und Antennen ausführlich dargestellt. Peinlich genau wurden die geltenden Postvorschriften beachtet. – Alle Schaltungstechniker der Funktechnik, ob kommerzieller Nachrichtentechniker, Funktechniker oder Modellfernsteurer, ob Praktiker oder Theoretiker, ziehen aus dem Band Nutzen, weil das Thema Transistorsender in dieser umfassenden Darstellung zum ersten Male vorliegt.

208 Seiten, 153 Bilder. Kartoniert DM 24.80. Best.-Nr. 560.

Magnettontechnik

Leitfaden der magnetischen Schallaufzeichnung. Von Dr. Ernst Christian. – Aus eigener Erfahrung weiß der Autor, wie schwer es Techniker und Ingenieure haben, unterschiedliche Techniken, wie mechanische Antriebssysteme, elektrische Energieversorgung, magnetische Aufzeichnung, elektronische Verstärkertechnik, in einem Gerät zu vereinigen. Mit seinem Buch hat er diese grundsätzlichen Schwierigkeiten der Magnettontechnik beseitigt. Zu Beginn werden die Grundbegriffe der Akustik, der Elektroakustik und des Magnetismus behandelt. Der Praktiker kann nun die weiteren Kapitel erfassen: Wechselbeziehungen zwischen Magnetband und Magnetkopf; Aufnahme- und Wiedergabevorgang; Elektroakustische Kennwerte und ihre Einflußgrößen; Anwendungen der Magnettontechnik. Der Servicetechniker wird die mit praktischen Beispielen untermauerte Meßpraxis begrüßen. So ist ein Handbuch der Magnettontechnik entstanden, das viele Probleme lösen hilft.

286 Seiten, 152 Bilder, 17 Tabellen. In Leinen DM 39.–. Best.-Nr. 556.

Farbfernseh-Service-Technik

Von Ing. Gerhard Heinrichs. – Ein gründlich durchdachtes Service- und Reparatursystem ist in dem neuen Farbservicebuch beschrieben, nach dessen Hinweisen die Reparaturausführungen zuverlässiger werden und die Arbeitszeiten sich beträchtlich verkürzen. Die Fehlersuchmethoden sind zu einem logischen System zusammengefaßt. Sie gelten für Farbfernsehempfänger aller Fabrikate und jeglicher Schaltungsauslegung. Das Buch vermittelt eine Fülle praktischer Erfahrungen aus der Servicetechnik an Farbfernsehempfängern, wie sie bisher kaum in dieser Vielzahl und Vollständigkeit zu finden sind. Jede Messung, jede oszillografische Untersuchung, kurz, jeder Servicevorgang, der in diesem Buch beschrieben wird, wurde vom Autor am Werktisch praktisch erprobt. Diese Erfahrungen ließen ein Werk entstehen, das allen Anforderungen der täglichen Servicepraxis gerecht wird.

124 Seiten, 80, zum Teil farbige Bilder. In Plastik DM 19.80. Best.-Nr. 559.

Fachbuch-Angebot zur Hannover-Messe gültig bis 10. Mai 1969

Dieser FUNKSCHAU liegt eine Bestellkarte bei. Bestellen Sie bis zum 10. Mai 1969. Wir liefern sofort. Sie zahlen erst im Juni.

Franzis-Verlag, München

Neuauflage

Hilfsbuch für Elektronenstrahl-Oszillografie

Von Ing. Heinz Richter. – Das Buch hat sich bewährt. Wäre es sonst jetzt in 6. Auflage erschienen? – Damit es sich auch weiterhin bewähre, wurde das Werk vollständig umgearbeitet. Diese Modernisierung beweist die unauffällige Titeländerung in „Elektronenstrahl-Oszillografie" und im Text die konsequente Berücksichtigung der fortschreitenden Transistorisierung. – Nach wie vor ist das Buch ein Helfer in der Praxis. Es bringt alles Wissenswerte über die einzelnen Schaltstufen eines modernen Elektronenstrahl-Oszillografen, allgemeine Arbeitsrichtlinien für die Anwendung der Oszillografen, eine ausführliche Zusammenstellung der Anwendungsgebiete sowie eine Übersicht der gängigsten Industrie- und Selbstbau-Oszillografen. Die Oszillografenaufnahmen, früher in einem Sonderteil zusammengefaßt, sind jetzt dort in den Text eingebaut, wo sie der Leser erwartet.

6., völlig neu bearbeitete Auflage. 291 Seiten mit 287 Bildern im Text, darunter 78 Oszillogramm-Aufnahmen. In Leinen DM 29.80. Best.-Nr. 519.

Tonbandtechnik ohne Ballast

Von E. F. Warnke. – Das typische „Ohne-Ballast-Buch" enthält all das über Tonbandgeräte, was ihre Benutzer wissen sollten, um das Höchstmögliche aus ihren Geräten herauszuholen. Vielleicht ist dazu nur ein nebensächliches Zubehör erforderlich, vielleicht nur eine bessere Einstellung der Elektronik, vielleicht muß mal wieder die Elektronik überprüft werden. Das und vieles mehr bringt der Autor verständlich in klarer Sprache, aber technisch genau und richtig.

2. Auflage. 152 Seiten, 108 Bilder, 10 Schaltpläne. In Linson DM 19.80. Best.-Nr. 528.

Leitfaden der Elektronik

Für gewerbliche Berufs-, Berufsfach- und Fachschulen und für den Selbstunterricht. Von Ing. L. Starke, Ing. H. Bernhard und Dipl.-Ing. J. J. Siegfried.

Teil 1: Allgemeine Grundlagen der Elektronik

Ausgehend von dem Berufsbild des Elektronikers werden die unerläßlichen elektrischen Grundlagen so behandelt, daß der Lehrling, der Umschüler, der Alleinlernende ohne Umwege direkt zur Elektronik vorstoßen kann. Erfahrene Berufsschullehrer haben den Band pädagogisch so geschickt abgefaßt, daß er den Bedürfnissen einer modernen Elektronikausbildung entspricht.

3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage von Gewerbeoberlehrer Ing. H. Bernhard. 220 Seiten mit 174 Bildern und 13 Tabellen. In Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 520/1.

Teil 2: Die Bauelemente der Elektronik in der Praxis

Das sind die Pluspunkte: Zahlreiche Bilder erläutern den Text, Merksätze fassen behandelte Stoffgebiete zusammen, Wiederholungsfragen erleichtern die Selbstkontrolle. Gegenüber der ersten Auflage hat sich der Umfang des Bandes beträchtlich erhöht und die Schwerpunkte wurden eindeutig von den Röhren auf die Halbleiter verlegt. Wichtigen Grundlagen (z. B. Ladungsträgern in Gasen und im Hochvakuum) und spezifischen Bauelementen (z. B. Meßgrößenaufnehmer, magnetische Speicherelemente und Thyristoren) wurde erheblich mehr Platz eingeräumt.

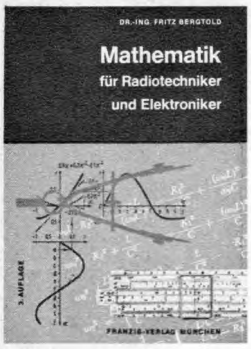
2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage von Ing. H. Bernhard und Dipl.-Ing. H. J. Siegfried. 248 Seiten, 265 Bilder, 9 Tafeln. In Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 520/2. (Ende Mai 69).

Fachbuch-Angebot zur Hannover-Messe gültig bis 10. Mai 1969

Dieser FUNKSCHAU liegt eine Bestellkarte bei. Bestellen Sie bis zum 10. Mai 1969. Wir liefern sofort. Sie zahlen erst im Juni.

Franzis-Verlag, München

Bewährte Titel



Fernseh-Bildfehler-Fibel
Von Werner Aring. – Blick auf das Testbild: Fehlerbild im Aring suchen. Fehlerort im Blockschaltbild daneben feststellen. Reparatur-Anweisung darunter lesen. – Einfacher geht es nicht mehr.

3. Aufl. 244 Seiten, über 200 Bilder (davon 74 Fehler-Schirmbilder und zweifarbige Fehlerart-Schaltungen). 21 Tabellen. Pl. DM 22.80. Best.-Nr. 505.

Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker
Von Dr.-Ing. F. Bergtold. – Der Autor lehrt die Mathematik gleich in praktischen Anwendungsbeispielen. Es werden hauptsächlich Lösungen auf grafischem Wege gesucht und gefunden, was dem Praktiker sympathischer ist.

3., verb. und erw. Aufl. 260 Seiten, 360 Bilder, 2 Logarithmentafeln. Ln. DM 29.80. Best.-Nr. 507.

Fernseh-Service praktisch und rationell
Wirtschaftlicher Service nach der Methode Heinrichs. Von Ing. Gerhard Heinrichs. – Ein erfahrener Service-Techniker: Zwölf Geräte sind das mindeste, was er an einem Tag repariert.

2. Aufl. 256 Seiten, 171 Bilder, 7 Tabellen. Pl. DM 22.80. Best.-Nr. 547.

Der Tonband-Amateur
Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. 8., völlig neu bearbeitete Aufl. 176 Seiten, 77 Bilder. Linson DM 12.80. Best.-Nr. 541.

Erfolgreicher Fernseh-Service
Taschen-Lehrbuch der Fernsehempfänger-Reparaturtechnik. Von Ing. Heinz Lummer. – 22 große Fehlersuch-Tabellen lassen den Gang einer erfolgreichen Fehlersuche und Fehlereinkreisung von Stufe zu Stufe erkennen. Gleichzeitig wird die Meßfolge so beschrieben, wie sie sich in der Praxis bewährt hat und ein rationelles Arbeiten garantiert. Das preiswerteste Fernseh-Service-Buch im Franzis-Verlag.

268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tabellen. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 558.

Bastelpraxis
Taschen-Lehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. Von Werner W. Diefenbach.

7., neu bearbeitete und erweiterte Aufl. 424 Seiten., 417 Bilder, 34 Tabellen. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 537.

Amateurfunk-Handbuch
Lehrbuch für den Newcomer und Nachschlagewerk für Oldtimer. Von Werner W. Diefenbach (DL 3 VD). – Kaum eine Amateurstation wurde ohne dieses Buch gebaut, kaum eine Station wird ohne dieses Buch betrieben.

7., neu bearbeitete Aufl. 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. Ln. DM 24.80. Best.-Nr. 509.

Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker
Von Ernst Nieder. – Die interessantesten und kompliziertesten Reparaturberichte aus der FUNKSCHAU auf einen Nenner gebracht, überarbeitet und mit einem Schaltbild-Auszug versehen.

2., erw. Aufl. 260 Seiten, 216 Bilder. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 540.

Der Transistor Teil I und II
Telefunken-Fachbücher. Teil I: Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele. Teil II: Bauarten für hohe Frequenzen und deren Anwendung (100 kHz... 100 MHz).

Teil I: 5. Aufl. 224 S., 270 Bilder. Pl. DM 12.80. Best.-Nr. 523/1.

Teil II: 3. Aufl. 190 S., 206 Bilder. Pl. DM 12.80. Best.-Nr. 523/2.

Telefunken-Laborbücher
Ingenieure aus Labor, Prüffeld, Service und anderen Arbeitsbereichen haben darüber nachgedacht, was von ihrem Wissen der Kollege anderen Orts gern griffbereit bei der Hand hätte. Darauf entstanden die Telefunken-Laborbücher. Sie sind eine Fundgrube für jeden praktisch tätigen Elektroniker, ganz gleich wo er arbeitet.

Band 1: 8. Ausg. 404 Seiten, 525 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/1. Band 2: 5. Ausg. 384 Seiten, 580 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/2. Band 3: 3. Ausg. 388 Seiten, 430 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/3. Band 4: 2. Ausg. 356 Seiten, 410 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/4.

Röhren-Taschen-Tabelle
Bearbeitet von Dipl.-Ing. J. Schwandt. – Die Haupttabelle bringt die Daten von fast 4000 Röhren aus Deutschland, Österreich und der Schweiz.

11. Aufl. 240 Seiten, 860 Sockelschaltungen. Cellu-Band DM 9.80. Best.-Nr. 545.

Tonstudiotechnik
Handbuch der Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte. Von Toning. Johannes Webers.

448 Seiten, 251 Bilder, 7 Tabellen. Ln. DM 49.–. Best.-Nr. 552.

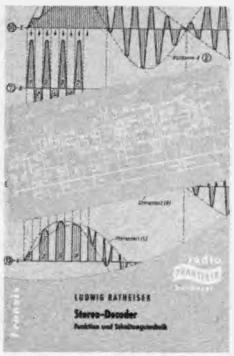
Digitale Elektronik
Die Arbeitsweise von Logik- und Speicher-Elementen der Halbleiter- und Magnettechnik. Von Ing. Gerhard Wolf.

308 Seiten, 267 Bilder, zahlreiche Tabellen. Ln. DM 39.–. Best.-Nr. 557.

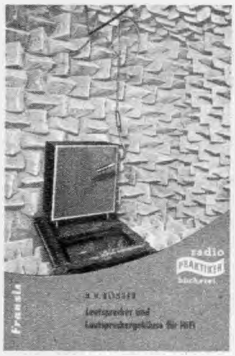
Fachbuch-Angebot zur Hannover-Messe gültig bis 10. Mai 1969

Dieser FUNKSCHAU liegt eine Bestellkarte bei. Bestellen Sie bis zum 10. Mai 1969. Wir liefern sofort. Sie zahlen erst im Juni.

Franzis-Verlag, München



Radio-Praktiker-Bücherei



Endröhren und Endstufen-Transistoren und ihre Schaltungen
Von H. Sutaner. – 3. Auflage. 72 Seiten, 45 Bilder, 3 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 1.

Antennen für Rundfunk- und Fernseh-Empfang
Von Herbert G. Mende. – 12. Auflage. 68 Seiten, 36 Bilder, 7 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 6.

Niederfrequenz-Verstärker mit Röhren und Transistoren
Von Ing. Fritz Kühne. – 12. Auflage. 144 Seiten, 100 Bilder, 13 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 7/8.

Schliche und Kniffe für Radiopraktiker, Teil I
Erfahrungen aus Werkstatt und Labor. Von Ing. Fritz Kühne. – 8. Auflage, 64 Seiten, 56 Bilder. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 13.

Schliche und Kniffe für Radiopraktiker, Teil II
Erfahrungen aus Werkstatt und Labor. Von Ing. Fritz Kühne. – 5. Auflage. 64 Seiten, 57 Bilder. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 88.

Kurzwellen-Amateurantennen für Sendung und Empfang
Von Werner W. Diefenbach. – 7. Auflage. 80 Seiten, 94 Bilder, 10 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 44.

Praktischer Antennenbau
Von Ing. Herbert G. Mende. – 12. Auflage. 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 50.

Formelsammlung für den Radio-Praktiker
Von Dipl.-Ing. Georg Rose. – 10. Auflage. 168 Seiten, 183 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 68/70.

Fernsehantennen-Praxis
Von Ing. Herbert G. Mende. – 10. Auflage. 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 84.

Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?
Von H. Sutaner. – 5. Auflage. 64 Seiten, 87 Bilder. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 99.

Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker
Von Ing. Herbert G. Mende. – 2. Auflage. 96 Seiten, über 40 Bilder, über 50 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 100.

Transistorsender für die Fernsteuerung
Von Helmut Bruß. – 3. Auflage. 68 Seiten, 51 Bilder, 4 Tabellen, 2 Nomogramme. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 104.

Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi
Von Dipl.-Ing. H. H. Klinger. – 4. Auflage. 124 Seiten, 112 Bilder, 5 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 105/105a.

Netztransformatoren und Drosseln
Von Dr.-Ing. Paul E. Klein. – 2. Auflage. 128 Seiten, 55 Bilder, 56 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 106/107.

Meßinstrumente und ihre Anwendung
Kleine Meßkunde für Radio- und Fernseh-Praktiker. Von Werner W. Köhler. – 2. Auflage. 128 Seiten, 116 Bilder, 3 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 111/112.

Elektronische Experimente
Von Gustav Büscher. – 3. Auflage. 68 Seiten, 86 Bilder, 2 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 113.

Halbleiter-Experimente
Ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik. Von J. Kleemann. – 2. Auflage. 64 Seiten, 52 Bilder, 20 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 114.

Elektronische Grundschaltungen
Von Hans Schweigert. – 2. Auflage. 208 Seiten, 165 Bilder, 4 Tabellen. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 131/133.

Stereo-Decoder
Funktion und Schaltungstechnik. Von Ing. Ludwig Ratheiser. – 1. Auflage. 132 Seiten, 48 Bilder. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 143/144.

Funk-Entstörungs-Praxis
Von Herbert G. Mende. – 4. Auflage. 72 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. Cellu-Band DM 2.90. Best.-Nr. RPB 59.

Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung
Von Dr. A. Renardy. – 5. Auflage. Doppelband. 140 Seiten, 67 Bilder, 2 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 37/38.

Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik
Von Kurt Leucht. – 9. Auflage. Dreifachband. 272 Seiten, 169 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 81/83.

Fotozellen und ihre Anwendung
Von L. Beitz und H. Hesselbach. – 3. Auflage. Doppelband. 128 Seiten, 103 Bilder, 6 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 95/96.

Elektronische Schaltungen mit Fotozellen
Von Wilhelm Hennig. – 2. Auflage. Doppelband. 160 Seiten, 112 Bilder, 6 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 115/116.

Gedruckte Schaltungen
Von H. Sutaner. – 2. Auflage. Doppelband. 128 Seiten, 49 Bilder, 2 Tabellen. Cellu-Band DM 5.60. Best.-Nr. RPB 119/120.

Meßsender, Frequenzmesser und Multivibratoren
Von H. Sutaner. – Dreifachband. 160 Seiten, 125 Bilder. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. RPB 128/130.

Fachbuch-Angebot zur Hannover-Messe

gültig bis 10. Mai 1969

Dieser FUNKSCHAU liegt eine Bestellkarte bei. Bestellen Sie bis zum 10. Mai 1969. Wir liefern sofort. Sie zahlen erst im Juni.

Integrierte Schaltungen für Zf- und Nf-Verstärker

Integrierte Analogschaltungen werden seit etwa vier Jahren in der kommerziellen Technik in großen Stückzahlen verwendet. Für das Gebiet der Unterhaltungs-Elektronik ergaben sich jedoch bisher nur in begrenztem Umfang Anwendungsmöglichkeiten. Die vorhandenen integrierten Schaltungen waren entweder zu teuer, oder sie entsprachen nicht den speziellen Anforderungen. Durch die in der Fertigung von integrierten Schaltungen, u. a. für den professionellen Anwender gesammelten Erfahrungen wird sich diese Situation in der nächsten Zeit grundsätzlich ändern.

Die SGS-Firmengruppe forciert seit zwei Jahren die Entwicklung von integrierten Schaltungen für die Unterhaltungs-Elektronik. Hierbei wurden die Forderungen der europäischen Fernsehnormen besonders berücksichtigt. Von großem Vorteil waren hierbei die Erfahrungen auf dem Gebiet der Entwicklung von integrierten Analogschaltungen. Für die Anwendung in Fernseh- und Rundfunkempfänger brachte SGS jetzt zwei integrierte Schaltungen heraus, und zwar für die FM-Zf-Stufe sowie für die Nf-Stufe.

Zf-Verstärker und Demodulator

Der Typ TAA 661 ist ein breitbandiger dreistufiger Verstärker mit Koinzidenz-Demodulator in monolithisch integrierter Schaltung *(Bild 1)* mit sehr guten Begrenzungseigenschaften – durch drei Differenzstufen – und einer Arbeitspunktstabilisierung, die bei einer Betriebsspannungsänderung von 4,5 V auf 15 V nur eine Verstärkungsänderung um weniger als 10 % zuläßt. Die AM-Unterdrückung beträgt mehr als 46 dB *(Bild 2)*.

Diese integrierte Schaltung kann als Verstärker, Begrenzer und Demodulator von frequenzmodulierten Signalen sowie als AFC-Baustein (automatische Frequenznachstimmung) im Bereich bis weit über 10 MHz verwendet werden *(Bild 3)*.

Tabelle 1. Kurzdaten der TAA 661
(bei 5,5 MHz ± 50 kHz, U_B = 12 V)

Gehäuse:	TO 100
Arbeitstemperatur-Bereich:	0...100 °C
Stromaufnahme:	I_g = 12,5 mA
Eingangswiderstand:	R_e = 2,5 kΩ
Eingangskapazität:	C_e = 8 pF
Ausgangswiderstand:	R_a = 100 Ω
Spannung zwischen Anschluß 1 + 2:	$U_{1-2} \geq \pm 5$ V
AM-Unterdrückung: FM ± 50 kHz/AM – 30 %:	≥ 46 dB
Nf-Ausgangsspannung:	$U_{Nf} \geq 3\ V_{ss}$
Begrenzungseinsatz (– 3 dB) bei	$U_e \leq 20\ \mu V$

Bevorzugte Anwendung ist jedoch die FM-Zwischenfrequenz.

Aufgrund der technischen Daten *(Tabelle 1)* bei 5,5 MHz ist diese IS besonders für Anwendungen in der Ton-Zf von Fernsehgeräten geeignet.

Bild 4 zeigt den Applikationsaufbau eines kompletten Ton-Zf-Teils mit TAA 661. Der Aufwand an zusätzlichen externen Bauelementen, vor allem an Selektionsmitteln, ist im Vergleich zu einem Ton-Zf-Teil mit Verhältnisgleichrichter gering, wobei sich die Forderung nach Ausführung der Induktivitäten in gedruckte Technik erhebt.

Beachtenswert ist der einfache Abgleich des Eingangskreises und des Phasenschieberkreises für den Koinzidenz-Demodulator. Beide werden auf maximale Nf-Ausgangsspannung eingestellt.

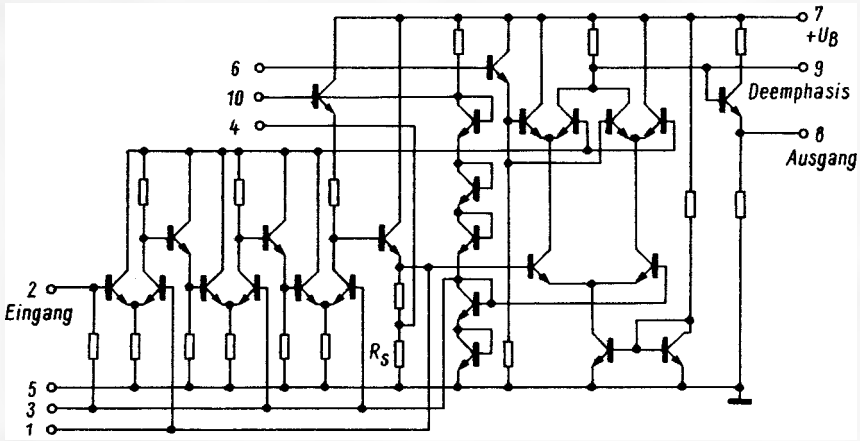


Bild 1. Schaltbild der integrierten Schaltung TAA 661 in Silizium-Planar-Technik

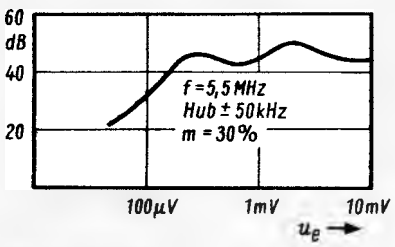


Bild 2. AM-Unterdrückung des TAA 661

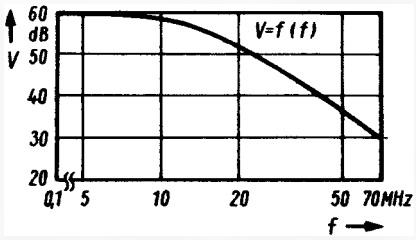
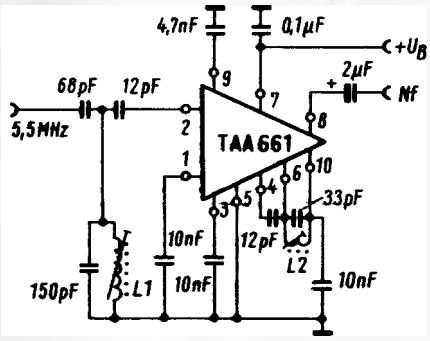
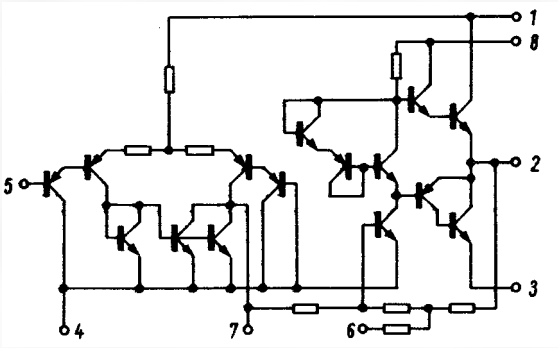


Bild 3. Frequenzgang des TAA 661



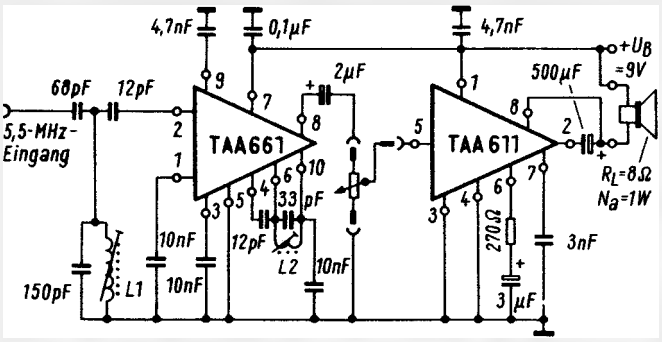
Links: Bild 4. Schaltung eines Fernsehton-Zf-Teils mit TAA 661. L 1 = Eingangsselektion, L 2 = Phasenschieberkreis



Rechts: Bild 5. Schaltbild des Nf-Verstärkers TAA 611 mit 1 W Ausgangsleistung

---

Der Verfasser ist Leiter für Consumer-Applikationen der SGS Deutschland Halbleiter-Bauelemente GmbH.



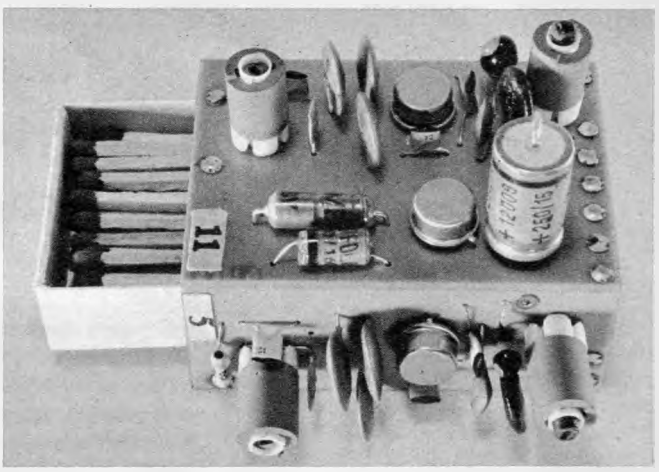


Bild 6. Schaltbild des kompletten Fernseh-Tonteils mit den integrierten Schaltungen TAA 661 und TAA 611

Rechts: Bild 7. Ansicht der integrierten Schaltungen im Größenvergleich zu einer Streichholzschachtel. Dargestellt ist ein kompletter Fernsehtonteil (vgl. auch das Titelbild dieses Heftes)

Die *Tabelle 2* zeigt die Meßergebnisse vom Applikationsmuster.

Nf-Verstärker mit 1 W Ausgangsleistung

Die monolithisch integrierte Schaltung TAA 611 *(Bild 5)* stellt einen 1-W-Nf-Verstärker in Silizium-Planar-Technik dar. Der Wirkungsgrad von ≧ 65 % ermöglicht eine Ausgangsleistung von 1 W ohne zusätzliche Kühlung. Durch die spezielle Auslegung der Schaltung werden ein Ruhestrom von nur etwa 4 mA, eine sich selbst stabilisierende Mittenspannung im Betriebsspannungsbereich von 3,5 V bis 15 V und der hohe Eingangswiderstand von 1 MΩ erreicht.

Von den in der *Tabelle 3* aufgeführten technischen Daten des TAA 611 sind noch die große Empfindlichkeit sowie der Arbeitstemperaturbereich von −10 °C bis + 70 °C besonders erwähnenswert. Ferner sei darauf hingewiesen, daß bei diesem Nf-Baustein eine Einstellung der Mittenspannung und des Ruhestromes nicht erforderlich ist, da die interne Stabilisierung diese selbst unter extremen Bedingungen (Kurzschluß am Eingang) genau einstellt.

Durch den hochohmigen Eingangswiderstand und die Einstellbarkeit jedes geforderten Frequenzganges mit Hilfe eines externen Gegenkopplungsnetzwerkes ist der TAA 611 als Nf-Verstärker in Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten und selbst in Tonabnehmern mit hochohmigem Kristallsystem mit einem Minimum an zusätzlichen Bauelementen verwendbar.

In *Bild 6* sind die beiden integrierten Schaltungen TAA 661 und TAA 611 mit einem Minimum an zusätzlichen Bauteilen zu einem kompletten Fernsehtonteil kombiniert. Es gibt bei 5,5 MHz ± 5 kHz ≙ 10 % Hub und einer Eingangsspannung von 1 mV eine Nf-Ausgangsleistung von 1 W ab.

Tabelle 2. Meßergebnisse des Ton-Zf-Teils mit TAA 661

(bei 5,5 MHz ± 50 kHz, U_B = 12 V)

Stromaufnahme:	I_g = 12,5 mA
Eingangswiderstand:	R_e = 60 Ω
Begrenzungseinsatz (− 3 dB) bei	U_e = 10 µV
Nf-Ausgangsamplitude (U_e = 10 mV):	U_{Nf} = 3,4 V_{ss}
AM-Unterdrückung (U_e = 10 mV):	= 50 dB
Klirrgrad (U_e = 10 mV):	K = 1,2 %
Klirrgrad (U_e = 10 mV, Hub ± 25 kHz):	K = 0,4 %

Tabelle 3. Kurzdaten des Nf-Verstärkers mit TAA 611

Gehäuse:	TO 99
Betriebsspannung:	≧ + 15 V
Eingangsspannung:	≧ + 5/− 1 V
max. Stromaufnahme für N_a = 1 W:	I_g ≦ 170 mA
Arbeitstemperaturbereich:	− 10 bis 70 °C
Ruhestromaufnahme:	I_R = 4 mA
Spannungsverstärkung:	V_u = 500fach
Empfindlichkeit für N_a = 1 W:	U_e = 5,5 mV
Bandbreite:	B = 50 Hz bis 50 kHz
Ausgangsleistung bei K = 10 %:	N_a ≧ 1 W
Klirrgrad bei N_a = 50 mW:	K ≦ 3 %
Wirkungsgrad:	≧ 65 %
Signal/Rausch-Verhältnis:	70 dB
Eingangswiderstand:	R_e = 1 MΩ

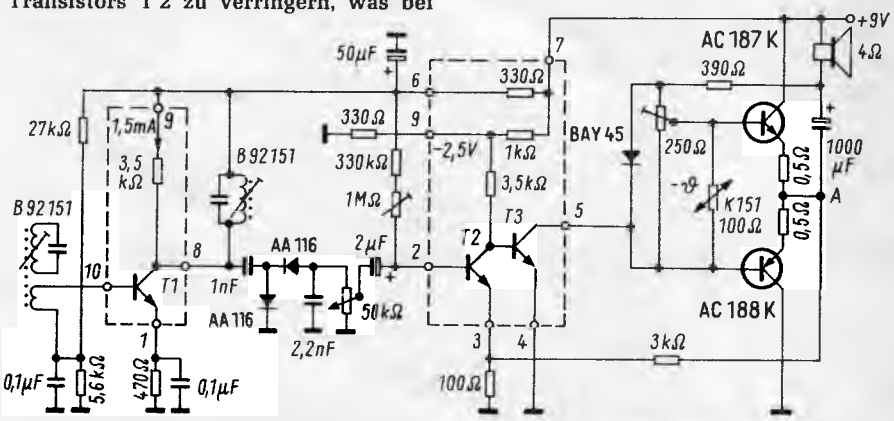
Mittelwellen-Zf-Endstufe und Nf-Verstärker mit integrierter Schaltung

Die integrierte Schaltung TAA 151 eignet sich infolge der vielen herausgeführten Anschlüsse für die verschiedensten Anwendungen. Das *Bild* zeigt ein Beispiel für einfache AM-Reiseempfänger. Die drei Verstärkerstufen der IS übernehmen dabei die Funktion der letzten Zf-Stufe, des Nf-Verstärkers und des Nf-Treibers. Damit kann direkt eine Komplementär-Endstufe mit den Transistoren AC 187 K/AC 188 K angesteuert werden.

Da man bei Reiseempfängern mit einer sehr schwankenden Batteriespannung rechnen muß, ist der Verstärker vom Punkt A der Mittenspannung aus über einen Widerstand von 3 kΩ auf den Emitter des Transistors T 2 stark gegengekoppelt. Um den erforderlichen Grad der Gegenkopplung zu erreichen, ist es erforderlich, den Kollektorstrom des Transistors T 2 zu verringern, was bei gegebenem Kollektorwiderstand nur durch Vermindern der Kollektorspannung mit Hilfe eines Spannungsteilers 1 kΩ/330 Ω möglich ist. Durch Stromeinprägung auf die Basis des Transistors T 2 wird eine gute Mittenspannungskonstanz für die Endstufe auch bei Änderung der Betriebsspannung erreicht. Für die Vollaussteuerung einer Endstufe mit den Transistoren AC 187 K/AC 188 K bei 9 V und einer Ausgangsleistung von 1,8 W beträgt die erforderliche Eingangsspannung des Verstärkers 100 mV.

Die etwas ungebräuchliche Art der Demodulation durch Spannungsverdopplung verbessert nicht nur den Wirkungsgrad der Schaltung, sie ermöglicht auch eine klirrärmere Demodulation 100 %ig modulierter AM-Signale. Außerdem entfällt eine getrennte Ankoppelwicklung.

(Nach Siemens-Unterlagen.)



Schaltung der MW-Zf-Endstufe und des Nf-Verstärkers mit der integrierten Schaltung TAA 151, die im Zf-Teil und im Nf-Teil verwendet wird

Magnetplattengerät für automatische Ansagen

Automatische Ansagegeräte werden in zunehmenden Maße zur Rationalisierung und Personaleinsparung verwendet, z. B. im Telefondienst, zur Auskunft, im Bahn- und Flugverkehr. Hierzu bedient man sich meist nicht der unseren Lesern bekannten Tonbandtechnik, sondern benutzt die robustere Magnettonplatte. Der folgende Beitrag schildert das Prinzip und den Aufbau eines solchen Magnettonplattengerätes.

Die Geräte der Typenreihe A 4 von Assmann lassen sich durch ihr Baukastenprinzip vielen Aufgaben anpassen. Es sind kombinierte Aufnahme-Wiedergabe-Geräte, die als Tonträger eine Magnettonplatte benutzen. Die Ansagelänge kann zwischen vier Sekunden und sieben Minuten betragen. Alle Funktionen, darunter auch die Aufsprache, sind fernsteuerbar, so daß eine räumliche Trennung zwischen Bedieneinrichtung und Magnettongerät möglich ist. Der Text läßt sich rasch und mühelos wechseln. Nach der Aufsprache kann das Gerät entweder im Dauerbetrieb laufen oder die Ansage auf Anforderung, etwa durch Schließen eines externen Startkontaktes, wiedergeben.

Eine einfache Ansageeinrichtung besteht beispielsweise aus einem Fernbediengerät F 1 *(Bild 1)* und dem Magnettongerät A 4 *(Bild 2)*. Über den Schaltungsaufbau unterrichtet in groben Zügen das Blockschaltbild *(Bild 3)*. Bei Verwendung von zwei Magnettongeräten und diverser Zusatzeinrichtungen ergibt sich eine Vielzahl unterschiedlicher Gerätekombinationen. An dieser Stelle soll jedoch in erster Linie über die Funktion des eigentlichen Magnettongerätes berichtet werden.

Mechanik des Magnetplattengerätes

Der Plattenteller besitzt einen Friktionsantrieb. Beim Start gelangt ein Reibrad durch einen Zugmagneten in die Startposition zwischen Motorwelle und Plattentellerinnenrand. Der Plattenteller ist besonders schwer ausgeführt. Der erzielte gute Gleichlauf erlaubt Musikeinblendungen in den Text (z. B. für Werbezwecke). Wird der Zugmagnet stromlos – beim Stopp also –, schwenkt ein hemmendes Kunststoffrad zum Plattentellerrand und sorgt für ein weiches und stoßfreies Anhalten. Mit dieser Konstruktion erreicht man kurze, genau definierte Start- und Stoppzeiten.

Der in einem Tonarm montierte Tonkopf wird nicht – wie etwa bei der Schallplatte – in einer Rille, sondern durch ein von der Plattentellerwelle gesteuertes Getriebe geführt. Dabei beschreibt er eine radiale Bewegung, die zusammen mit der Rotation des Plattentellers auf der völlig ebenen Magnettonplatte eine spiralförmige Tonspur ergibt. Da vom Tonträger keine seitlich wirkenden Kräfte auf den Tonkopf übertragen werden müssen, genügt ein sehr niedriges Auflagegewicht, woraus wiederum geringer Verschleiß und lange Lebensdauer von Tonkopf und Platte resultieren. Außerdem muß der Tonkopf beim Rücksetzen nicht angehoben werden, sondern gleitet einfach zum äußeren Plattenrand.

Das Getriebe sei anhand von *Bild 4* erläutert: Die Plattentellerwelle (1) treibt über zwei Kegelräder die innerhalb der Kupplung (2) gelagerte Welle an, die mit einer Schnecke versehen ist. Beim Start erhält der Kupplungsmagnet (7) Spannung und zieht die auf der Plattentellerwelle gelagerte Kupplung (2) nach unten. Dadurch kommen Schnecke und Schneckenrad (4) in Eingriff. Das Schneckenrad besitzt auf seinem abgesetzten und nicht sichtbaren Teil eine weitere Verzahnung, die das Zahnsegment des Hebelarms (5) antreibt. Dieser Hebelarm ist über die Tonarmachse (8) fest mit dem Tonarm verbunden. Die Rotation des Plattentellers wird nun über die Kegelräder, den Schneckentrieb und das Zahnsegment in eine langsame Einwärtsdrehung des Tonarmes umgesetzt. Eine Zugfeder, die versucht, den Hebelarm (5) nach außen zu ziehen, macht jegliches Spiel zwischen den Zahnrädern durch die innewohnende Vorspannung unschädlich.

Am Ende des Textes wird, wie weiter unten erläutert, der Kupplungsmagnet stromlos und das Schneckenrad (4) freigegeben. Durch die oben erwähnte Zugfeder gelangen jetzt der Hebel (5) und mit ihm der Tonarm und das Schneckenrad in die Grundstellung.

Da die aufgesprochenen Ansagen unterschiedlich lang sein können und außerdem eine fast pausenlose Wiederholung möglich sein soll, ist eine Vorrichtung vorhanden, die sich automatisch auf die jeweilige Textlänge einstellt. Zu diesem Zweck bilden der Kontaktstift (6) auf dem Zahnsegment (5) und der am Isoliersegment (9) befindliche Kontaktarm einen sogenannten Schleppkontakt. Nur bei der Aufnahme wird der Zugmagnet (12) erregt. Er zieht den Arretierhebel (10) nach links und gibt auf diese Weise das Isoliersegment (9) frei. Mittels Federkraft wird dieses so weit im Uhrzeigersinn gedreht, bis der Kontaktarm am Kontaktstift (6) anliegt.

Bei der langsamen Tonarmbewegung schiebt nun der Kontaktstift (6) den Kontaktarm mit dem Isoliersegment vor

Bild 1. Fernbediengerät F 1 für das Magnettongerät A 4 (Werkaufnahme: W. Assmann GmbH)

Rechts: Bild 2. Das Magnettongerät A 4 ist aus dem Gehäuse genommen und geöffnet. Im unteren Teil die Verstärker- und Steuereinheiten in Steckbauweise

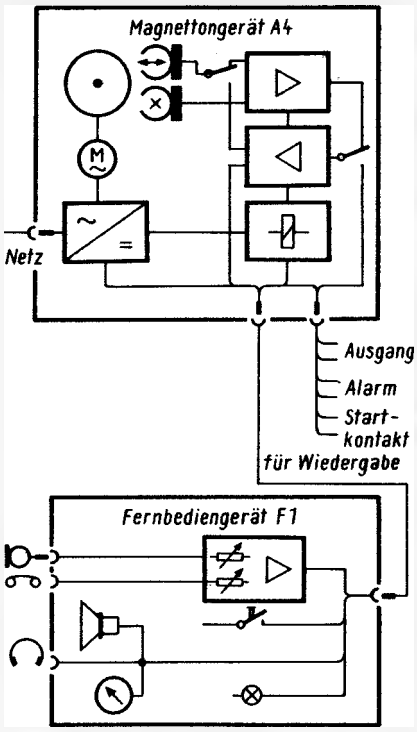


Bild 3. Blockschaltbild einer einfachen Ansageeinrichtung

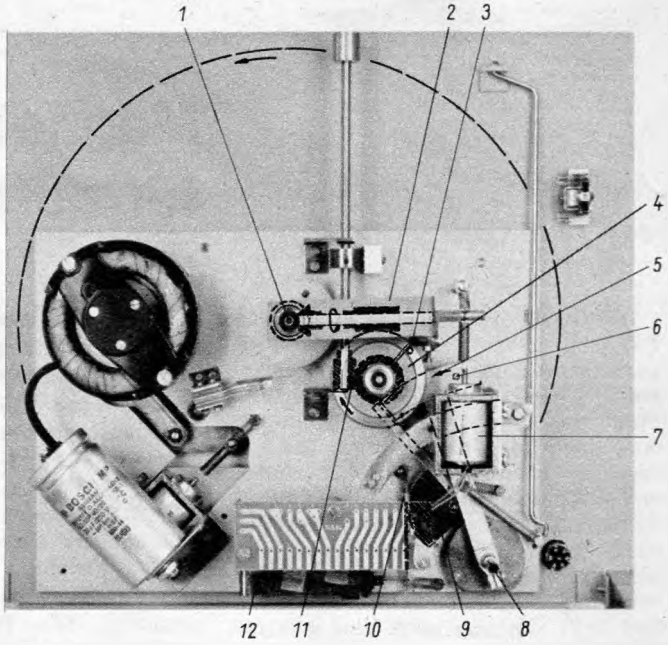


Bild 4. Getriebe des Magnettongerätes A 4. Es bedeuten:
1 = Plattentellerwelle
2 = Kupplung
3 = Anschlag
4 = Schneckenrad
5 = Hebelarm mit Zahnsegment
6 = Kontaktstift
7 = Kupplungsmagnet
8 = Tonarmachse
9 = Isoliersegment
10 = Arretierhebel
11 = Schneckentrieb
12 = Zugmagnet

sich her. Am Aufnahmeende wird der Zugmagnet (12) abgeschaltet, noch bevor die Kupplung (2) auslöst. Eine Zugfeder zieht den Arretierhebel gegen das Isoliersegment und hält es mit seinem speziell ausgewählten Haftbelag in dieser Stellung fest. Damit ist der Endpunkt der Ansage festgelegt.

Das Lösen der Kupplung (2) läßt Tonarm und Hebelarm (5) in die Anfangsstellung zurückgehen. Das Gerät ist nun bereit zur Wiedergabe, bei der das Zahnsegment wiederum langsam nach innen wandert, bis der Kontaktstift den Kontaktarm berührt. In diesem Moment wird über ein Relais der Kupplungsmagnet abgeschaltet und der bereits oben erklärte Rücksetzvorgang eingeleitet. Dieser Ablauf wiederholt sich bei Dauerbetrieb ununterbrochen.

Durch eine besondere Maßnahme muß dafür gesorgt werden, daß das Getriebe nur in einer bestimmten Winkelstellung des Plattentellers eingekuppelt wird. Anderenfalls läuft der Tonkopf nicht exakt auf der aufgesprochenen Tonspur. Man erreicht dies durch eine Nockenscheibe, die in der Plattenteller-Nullstellung einen Kontakt betätigt. Erst jetzt kann der Kupplungsmagnet (7) wieder anziehen. Plattenteller, Getriebe und damit der Tonarm sind in einer definierten Stellung miteinander verbunden. Die Reproduziergenauigkeit von Tonspur und Textendemarkierung ist so groß, daß das Gerät ohne Aufsicht im Dauerbetrieb laufen kann.

Obwohl bei ständigen kurzen Ansagen nur der äußere Plattenbereich abgenutzt wird, kann man mit einem sogenannten Plattenbereichswähler den Tonträger voll ausnutzen. Die äußere Endstellung für den Tonarm ist durch den Anschlag (3) gegeben, und zwar liegt ein in das Schneckenrad (4) eingesetzter Stift an einer Dämpfungsfeder an. Diese Feder ist an einem weiteren Schneckenrad befestigt, das sich von außen über den Schneckentrieb (11) verstellen läßt. Eine Begrenzung des Drehbereiches des Schneckenrades (4) verursacht gleichzeitig eine Einengung des Tonarmschwenkbereichs; wird also der Anschlag (3) über den Trieb (11) im Uhrzeigersinn verstellt, so wandert der äußere Tonarmanschlag nach innen, und der verbrauchte Plattenbereich wird nicht mehr benutzt. Eine kräftige Rastung sorgt dafür, daß der Tonkopf immer um eine ganze Spur nach innen rückt. Außerdem wird durch eine entsprechende Teilung des Schneckenrades (4) erreicht, daß es sich stets sauber und ohne Hemmung einkuppeln läßt.

Tonkopf und Verstärker

Der Tonkopf ist ein kombiniertes Aufnahme-Wiedergabe-Löschsystem. Löschspalt und Sprech-Hörspalt sind dicht benachbart und ermöglichen bei der Aufsprache Korrekturen im Text, ohne daß man den üblichen Versatz zwischen Löschkopf und Sprech-Hörkopf berücksichtigen muß. Um die alte Information vollständig, d. h. in ihrer ganzen Breite zu löschen, ist der Löschspalt länger als der Spalt des Sprech-Hörsystems. Eine spezielle Tonkopflagerung, die wegen der geringen Spurbreite von 0,35 mm sehr exakt gearbeitet sein muß, bewirkt, daß sich der Polschuh kleinen vertikalen Schwankungen der Plattenoberfläche anpassen kann.

Wie aus dem Blockschaltbild hervorgeht, wird für Aufnahme und Wiedergabe der gleiche Verstärkerzug benutzt, der sich aus Vor- und Endverstärker zusammensetzt. Als Besonderheit ist zu erwähnen, daß die Umschaltung zwischen Aufnahme und Wiedergabe wegen der Fernsteuerung mit Relais geschieht. Der Endverstärker liefert eine Ausgangsleistung von 2 W an 1,5 Ω.

Fernsteuerung

Die Fernsteuerung erfordert in der Schaltung einigen Aufwand. Einmal müssen am Bedienpult Signale über den jeweiligen Betriebszustand des Gerätes unterrichten, zum anderen muß eine Fehlbedienung durch entsprechende Verriegelungen unterbunden werden. Das Fernbediengerät F 1 verfügt neben den Drucktasten über einen Pegelmesser, einen Kopfhöreranschluß und einen Lautsprecher nebst Verstärker. Hiermit ist die Kontrolle des Textes sowohl während der Aufsprache als auch im Wiedergabebetrieb möglich.

Wie die Praxis zeigt, ist es weder einfach noch jedermanns Sache, minutenlange Texte fehlerfrei anzusagen. Aus diesem Grund wurden für die Aufsprache die vom Bürodiktiergerät her bekannten Funktionen Aufnahme/Wiedergabe, Start/Stop und Rücklauf vorgesehen. Korrekturen lassen sich so auf einfache Weise vornehmen. Mit einiger Übung bereitet das Übersprechen einzelner Wörter oder gar nur Silben keine Schwierigkeiten. Bei einer Ansagelänge bis zu sieben Minuten, deren Aufsprache durch ein falsches Wort im letzten Satz praktisch unbrauchbar würde, ist die Korrekturmöglichkeit von großem Vorteil.

*

Einen umfassenden Überblick über die Problematik der Magnettontechnik bietet das im Franzis-Verlag erschienene Werk Dr. Ernst Christian: **Magnettontechnik.** 296 Seiten, 125 Bilder, 17 Tabellen, Leinen 39 DM. Das vielschichtige Thema wird ausschließlich anhand des Tonbandes erläutert. In den Teilgebieten geht der Autor auf physikalische Grundlagen, Band-Kopf-Wechselbeziehungen, Antriebssysteme, Verstärkertechnik, Anwendungspraxis und Magnetton-Normung ein. Die exakte Darstellung dieser Teilgebiete sowie deren Zusammenhänge erspart dem Leser das Bearbeiten weiterer Spezialliteratur.

Dr.-Ing. Raimondo Paletto
Dr.-Ing. Vincenzo Sansone

Transistor-Fernsehempfänger mit großem Bildschirm

2. Teil

Im ersten Teil dieses Beitrages, der in der FUNKSCHAU 1969, Heft 7, Seite 185, erschien, erläuterten wir bisher die Grundlagen für vollständig mit Transistoren bestückte Fernsehempfänger sowie einige Schaltungsdetails.

Schaltung des Fernsehempfängers T 168

Das bei der Stromversorgungsanordnung und bei den Horizontalablenkschaltungen angewandte Schema ist in *Bild 9* dargestellt. Wie ersichtlich, verwendet die Stromversorgungsschaltung zwei Leistungstransistoren, die zwischen der gleichgerichteten Netzspannung und dem Emitter des Horizontalablenk-Endtransistors geschaltet sind. Der an den Emitter des Horizontal-Endtransistors angeschlossene Transistor arbeitet als Zerhacker, der andere als Stromstabilisator.

Bild 10 zeigt das vereinfachte Schaltbild der Gleichspannungs-Stabilisier-Reduktionsschaltung. Die Eingangsspannung V_i entspricht dabei der gleichgerichteten Netzspannung (etwa 280 V), während V_u die allgemeine in bezug auf die Netzspannungsschwankungen stabilisierte Speisespannung (32 V) des Fernsehgerätes ist. Der Transistor T 1 ist ein Gleichstromstabilisator: Die Z-Diode D 1 stabilisiert die Basis-Emitter-Spannung von T 1, somit den Basisstrom und auch den Kollektorstrom: die Konstanz des dem Netz entnommenen Stromes gewährleistet die Konstanz der Ausgangsspannung von T 1. Diese stabilisierte Gleichspannung (etwa 220 V) wird auf den Wert von V_u (32 V) durch den Zerhacker T 2 reduziert, dessen prinzipielle Wirkungsweise im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurde.

Im Fernsehempfänger ist die Induktivität L gleich der Induktivität der Primärwicklung des Hochspannungstransformators; D 2 ist die Dämpfungsdiode und C der Abstimmkondensator (Rücklauf). Durch Ausnützung von im Fernsehgerät bereits vorhandene Bauelemente erzielt das Spannungsreduktionssystem also größte Wirtschaftlichkeit; außerdem weist es, wie alle Impulsspannungsregler, sehr hohen Wirkungsgrad auf.

Die hier angewendete Stromversorgungsanordnung ist imstande, die von den Helligkeitsveränderungen (der sogenannte „Pumpeffekt") abhängigen Bildgrößenveränderungen auszugleichen. Da nun der dem Netz entnommene Strom konstant ist, ist bei einer gegebenen Netzspannung auch die aufgenommene Leistung konstant; eine größere Leistungsaufnahme durch die Bildwiedergaberöhre (infolge Helligkeitszunahme) beeinträchtigt die den Ablenkkreisen abgegebene Leistung; es folgt daraus, daß die Horizontal- und Vertikalabtastströme in Übereinstimmung mit der Reduktion der Bildröhrenhochspannung sinken, was den Ausgleich der Bildbreite bzw. -höhe bewirkt. *Bild 11* zeigt die Betriebskennlinien für die Stabilisationsstufe bei konstantem Strom und *Bild 12* die Betriebskennlinie der Spannungs-Stabilisier-Reduktionsanordnung in Abhängigkeit von der Netzspannung und dem durch $V_u = 32$ V aufgenommenen Laststrom.

Hervorzuheben ist, daß im Gegensatz zu der herkömmlichen Stromversorgung mit Transformator der Spitzenstrom in der Dämpfungsdiode größer ist als der Kollektorstrom des Horizontalablenk-Endtransistors; dies bedeutet für letzteren einen großen Vorteil, da die Sperrzeit für den Kollektorstrom am Ende des Hinlaufes erheblich verkürzt wird; dadurch vermindert sich die Verlustleistung des Transistors während des Umschaltvorganges.

Die Anordnung wurde in Fernsehgeräten mit Holzgehäuse erprobt, wobei sie verschiedenen Prüfungen unterzogen wurde, um ihr Verhalten gegen Wärmebeanspruchungen und andere Einschwingvorgänge beurteilen zu können; die Versuchsergebnisse waren hierbei sehr befriedigend. Die Prüfungen auf Wärmebeständigkeit wurden sowohl im Wärmeschrank bei 50 °C als auch bei Raumtemperatur durchgeführt, wobei die Transistoren frei, d. h. ohne Kühlkörper, betrieben wurden. In beiden Fällen konnte ein vollständig stabiler Betrieb festgestellt werden, selbst mit Transistoren, deren Kenngrößen an ihren Toleranzgrenzen lagen.

Die Prüfungen auf Röhren-Entladungsbeständigkeit wurden dadurch vorgenommen, daß die Anordnung mehr oder weniger andauernden Kurzschlüssen an den kritischsten Schaltungsstellen unterzogen wurde. Unter Anwendung einer Funkenstreckeneinrichtung konnte sogar der Betriebszustand nachgebildet werden, der demjenigen am ähnlichsten ist,

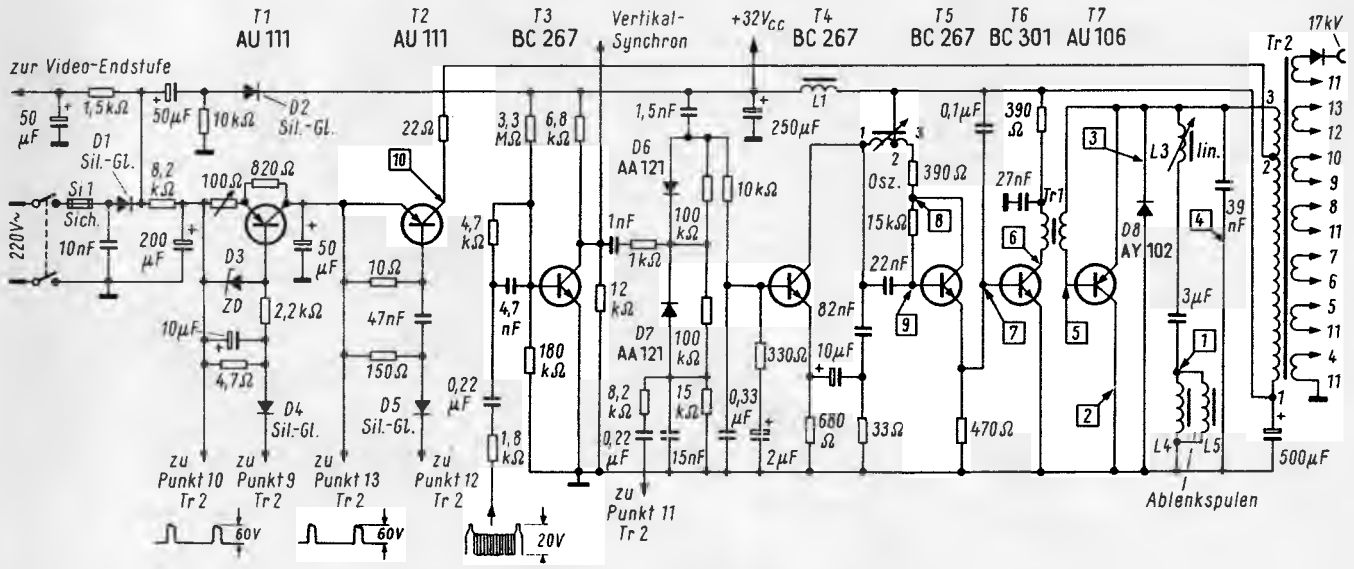


Bild 9. Schaltung der Stromversorgung und der Horizontalablenkung im Fernsehempfänger Ates T 168

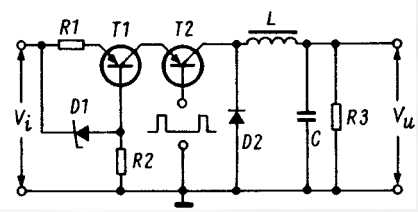


Bild 10. Vereinfachte Darstellung der Stabilisierung der Gleichspannungs-Reduzierung

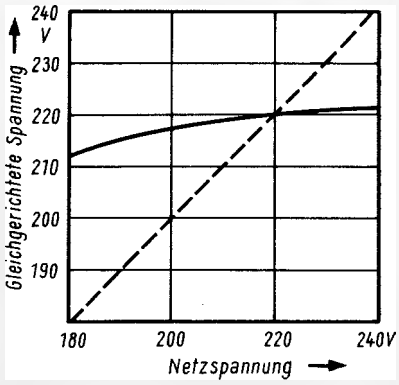


Bild 11. Betriebskennlinie für den Konstantstrom-Serienregler $V_u = f(V_r)$. Gestrichelt = nicht stabilisiert, Linie = stabilisiert

der während einer Entladung innerhalb der Bildröhre entsteht. Höchstens konnten am Ablenk-Endtransistor Überspannungen von 20 V bis 25 V zwischen Kollektor und Emitter sowie Kollektorüberströme von 8 bis 10 A Spitzenwert festgestellt werden.

Im Laufe dieser Prüfungen fiel kein Transistor aus. Der Ablenk-Endtransistor hat sich als vollkommen stabil erwiesen, selbst bei nachgebildetem Kurzschluß der Transistoren in der Stromversorgungsanordnung. Dieser Schutz wird durch den Widerstand in der Kollektorleitung des Transistors T 2 und die Sicherung Si 1 erzielt.

Zukünftige Entwicklungen

Beim gegenwärtigen Stand der Technik gestattet die von Ates vorgeschlagene Schaltung Fernsehempfänger mit großen Bildröhren zu konkurrenzfähigen Preisen im Vergleich zu den röhrenbestückten Fernsehgeräten zu bauen. Dies geht deutlich aus einer Untersuchung hervor, bei welcher die Preise der im Versuchsempfänger T 168 Ates eingebauten Bauelemente mit denen der Bauteile von fünf Röhrenfernsehgeräten verschiedener italienischen Hersteller verglichen wurden, die unter den handelsüblichen billigsten Geräten gewählt worden waren.

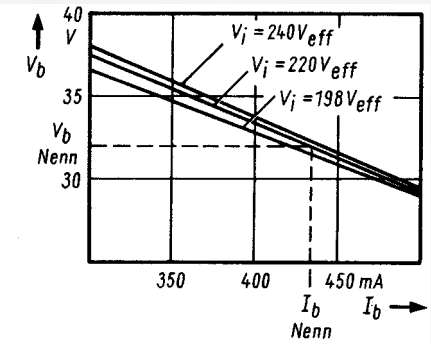


Bild 12. Betriebskennlinien für die Gleichspannungs-Stabilisier-Reduktionsanordnung

Ein Ausblick auf die Entwicklung der transistorbestückten Fernsehempfänger in nächster Zukunft läßt jedoch noch wesentliche Preissenkungen erwarten, vor allem im Hinblick auf die durch weitere Vereinfachungen der Transistorschaltungen vorgesehenen Ersparnisse. Die Ates-Laboratorien machen größte Anstrengungen, um dieses Ziel in nächster Zukunft zu erreichen. Unter den angestrebten Zielen werden folgende genannt:

Vervollkommnung der stabilisierten Stromversorgungsanordnung,

Wegfall des Vertikal-Ausgangstransformators,

Wegfall des Nf-Ausgangstransformators.

Durch die erwähnten Änderungen werden die Gesamtkosten der Bauteile eines Fernsehgerätes voraussichtlich um weitere 5 % bis 6 % sinken.

Kraftfahrzeugdaten im Rechner gespeichert

Erstmals in Europa wird in Berlin die Verwaltungsarbeit einer Kraftfahrzeug-Zulassungsstelle von einer Datenverarbeitungsanlage übernommen. Diese 500. von Siemens installierte Datenverarbeitungsanlage – ein Modell 4004/45 – speichert alle zu registrierenden Angaben der 420 000 Berliner Fahrzeuge. Jede gewünschte Auskunft kann in Sekundenschnelle auf einem Datensichtgerät ausgegeben werden.

In der Praxis läuft die Anmeldung eines neuen Wagens folgendermaßen ab: Alle Daten, die im Zusammenhang mit der Zulassung von Belang sind und die sich nicht bereits aus den Fahrzeugpapieren ergeben, trägt der Antragsteller in ein Formular ein. Die erforderlichen Angaben werden von dem Beamten in der Zulassungsstelle auf einer Schreibmaschinentastatur in ein Datensichtgerät eingeschrieben, nachdem durch Druck auf eine Taste ein leeres Formular auf dem Bildschirm sichtbar geworden ist. Dort werden Name, Kraftfahrzeugnummer, die Nummer des Kraftfahrzeugbriefes usw. festgehalten. Durch einen weiteren Tastendruck gelangen diese Informationen in einen Datenspeicher, wo sie nun jederzeit auf Abruf bereitstehen. Damit ist die Neuzulassung gleichzeitig registriert und archiviert. Umschreibungen, Stillegungen oder sonstige Veränderungen werden in ähnlicher Form bearbeitet.

Will man nun, beispielsweise bei einem Unfall, schnell einen Wagenhalter ermitteln, so tastet der Beamte lediglich die Fahrzeugkennzeichen in das Datensichtgerät ein. Er erhält dann von der Datenverarbeitungsanlage in weniger als 15 s sämtliche Informationen auf dem Bildschirm, die über das Fahrzeug und seinen Halter gespeichert sind. Auch bei nicht vollständig vorliegenden Autonummern, zum Beispiel wenn ein Buchstabe oder eine Ziffer fehlen, ist der Halter feststellbar. Von dem Kennzeichen „B-M 538" dürfte etwa das M oder die 3 fehlen, das B allerdings muß in jedem Falle vorliegen. Auch die Funkbetriebszentrale der Berliner Polizei kann Informationen direkt vom Rechner erfragen und dann drahtlos an die im Stadtgebiet fahrenden Funkwagen weitergegeben.

Steht irgendwo am Straßenrand ein alter Wagen ohne Kennzeichen, von dem sich ein Halter offenbar auf billige Art trennen wollte, so ist in Zukunft aufgrund der Fahrgestellnummer und des Herstellers der Eigner schnell zu finden. Wieder werden beide Angaben dem Rechner übermittelt, der alle Daten und Informationen über den gesuchten Eigentümer auf das Datensichtgerät schreibt.

Das *Archiv*, das alle verwaltungstechnisch notwendigen Angaben über die 420 000 Berliner Kraftfahrzeuge enthält, ist ein Magnetkartenspeicher. Jede einzelne Magnetkarte enthält 492 Zulassungen, 256 Karten sind in einem Magazin zusammengefaßt. Der ganze Speicher nimmt acht Magazine auf und könnte fast eine Million Autos registrieren. Die Magazine mit den „Steckbriefen" aller zur Zeit erfaßten 420 000 Berliner Autos haben in einem mittleren Reisekoffer Platz.

Bei der Anmeldung eines Kraftfahrzeuges erscheint auf Tastendruck auf dem Sichtgerät ein leeres Formular, in das über die Tastatur alle Angaben eingeschrieben werden – ein weiterer Tastendruck befördert alle Informationen in den Magnetkartenspeicher

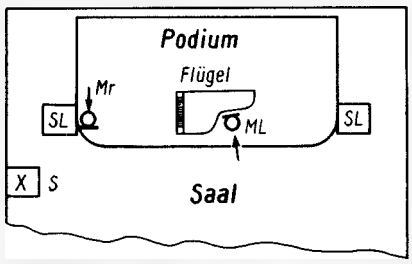
Tanz im Schloß

Die FUNKSCHAU-Redaktion beteiligte sich an Bandaufnahmen für eine private Schallplatten-Produktion. Wie es dazu kam und was wir dabei erlebten, schildert der nachstehende Bericht.

Die Redakteure der FUNKSCHAU sind nicht mehr überrascht, wenn man sie zur Teilnahme an wenig alltäglichen Ereignissen auf unserem Fachgebiet einlädt und sie gelegentlich auch um ihre Hilfe bittet. Wir fuhren Einsatz mit der Feuerwehr, als ein neues Funkalarmsystem vorgestellt wurde (FUNKSCHAU 1964, Heft 1, Seite 19), erprobten bei der Verkehrspolizei ein Radar-Warngerät (FUNKSCHAU 1965, Heft 16, Seite 443) und beteiligten uns mit der Funkstörungsmeßstelle der Post an einer Jagd nach Minispionen (FUNKSCHAU 1969, Heft 5, Seite 132), um nur einiges anzuführen. So wunderte sich Ihr Berichterstatter kein bißchen, als man ihn an einem Januar-Wochenende, vielleicht in Erinnerung an seinen in frühen „Jugendtagen" ausgeübten Beruf als Toningenieur, ins berühmte Schloß Elmau in Oberbayern einlud, etwa halbwegs zwischen Garmisch und Mittenwald gelegen.

Über dieses Kleinod der Gastlichkeit wollen wir als Techniker nicht sprechen. Man pflegt dort einen gediegenen Lebensstil, zu dem zweimal wöchentlich der beliebte „Tanz im Schloß" gehört. Das muß man selbst erlebt haben, um nicht völlig falsch zu urteilen: Im Festsaal tanzen die Damen in weitwallenden Kleidern, die Herren in dunkler Hose und weißem Hemd, schweigend aber unglaublich beschwingt Folklore. Der langsame Walzer ist die äußerste Konzession an die Moderne. Musik macht Otto Ludwig auf einem wundervollen Konzertflügel, und er *kann* Klavierspielen. Bei ihm hört man wirklich noch an der richtigen Stelle übermäßige Dreiklänge und verminderte Septakkorde. Als sich Ihr Berichterstatter ein altes Wiener Operettenlied erbat und sagte „Otto, spiel's einen Ton höher, da klingt es so schön *gelb*", waren wir uns restlos einig.

Die Gäste des Schlosses, vielfach Leute aus Industrie und Wirtschaft, lieben den Stil des Hauses, und als klingende Erinnerung wollen sie die Atmosphäre vom „Tanz im Schloß" mit nach Hause nehmen; sie verlangen nach Schallplatten der Tanzabende, aber mit allem Drum und Dran, mit dem Publikumsgeräusch. So entstanden bisher drei Elmau-Platten in Monotechnik; die anspruchsvollen Plattenkäufer folgen jedoch dem Zug der Zeit und wünschen nun auch Stereoaufnahmen. Wie soll man einen Solisten in Stereo aufnehmen, dessen Standplatz eindeutig definiert ist und gleichzeitig „Atmosphäre" (= Saalgeräusche) einfangen, ohne die Brillanz des meisterhaft gespielten Flügels zu verderben? Wir überlegten uns folgendes: Als gedachter Standort des Zuhörers gilt der mit S bezeichnete in *Bild 1*. Dieser Zuhörer hört mit dem linken Ohr vorwiegend den Flügel, den das ganz nahe herangeschobene Linksmikrofon ML überträgt. Rechts wird in der Hauptsache das Saalgeräusch wahrgenommen, das das Rechtsmikrofon Mr aufnimmt. Daß diese Überlegung richtig war, bewies noch nachts, unmittelbar nach der Aufnahme, ein Wiedergabetest über die Saal-Stereoanlage mit den beiden Bühnen-Portal-Lautsprechern SL.



Oben: Bild 1. Grundriß der Aufnahme-Anordnung

Zur Aufnahme diente ein kommerzielles Philips-Tonbandgerät PRO-12 *(Bild 2)*, das mit zwei Schöps-Kondensatormikrofonen angesteuert wurde. Die Blockschaltung *(Bild 3)* läßt erkennen, daß es kompromißlos ausgelegt ist und nicht weniger als sieben Verstärker enthält. Davon dienen zwei zur Wiedergabe, zwei zur Aufnahme, einer zum Mithören über den eingebauten Kontrollautsprecher, ein weiterer für Mithören über Kopfhörer und schließlich der letzte zur Anzeigeverstärkung an zwei VU-Metern. Über den Kopfhörer kann man stereophon mithören, während der Monitorverstärker beide Wiedergabekanäle zusammenfaßt, weil nur ein Lautsprecher im Gerät Platz findet. Diese vernünftige Beschränkung erwies sich auch bei unseren Aufnahmen als sinnvoll. Wegen des tiefen Schnees hatten wir die sonst üblichen großen Regielautsprecher zu Hause gelassen, denn wir fürchteten, mit dem Wagen stecken zu bleiben. So hörten wir mit dem Kopfhörer mit, und das funktionierte tadellos. Für neugierige Zuschauer spielten wir Proben über den Monitor-Lautsprecher ab, die zwar monofon erklangen, aber dennoch einen Begriff von der Brillanz der Aufzeichnung gaben.

Rechts: Bild 2. Das Studio-Tonbandgerät Philips PRO-12

Links: Bei der Aufnahme der Urbänder in Schloß Elmau. Links der Verfasser, rechts Ing. van der Veen, Deutsche Philips

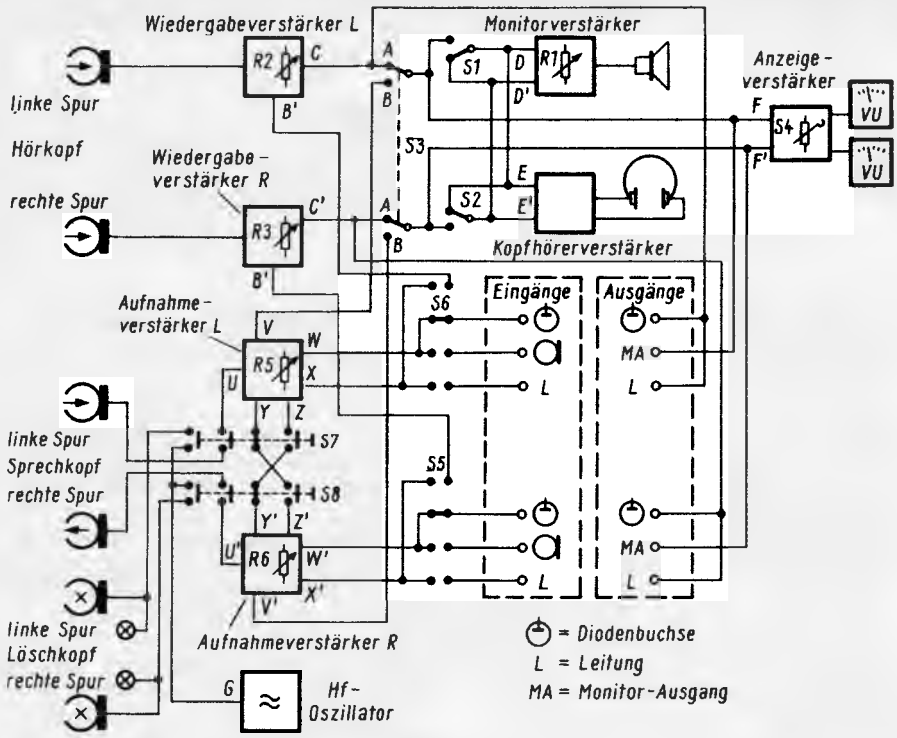


Bild 3. Die Blockschaltung des Tonbandgerätes PRO-12

Das Gerät PRO-12 erfüllt übrigens nicht nur die Sonderforderungen der professionellen Studiotechnik (enge Toleranzen, hohe Verschleißfestigkeit bei Dauerbetrieb, Ein- und Ausgangspegel nach Studionorm), sondern auch die Wünsche verwöhnter Amateure. Ohne äußere Zusätze sind Echoeffekte möglich, ebenso Multiplay-Aufnahmen und das nachträgliche Einblenden in vorhandene Aufnahmen, wie es häufig für die Schmalfilmvertonung gefordert wird. Durch Drücken eines Hebels wird das bereits bespielte Band vom Löschkopf abgehoben, so daß man zusätzlich Geräusche oder Text „darübersprechen" kann.

Da sich Rechts- und Links-Kanal getrennt einstellen lassen, war bei unseren Aufnahmen *(Bild 4)* ein sehr genaues Abwägen beider Informationen möglich. In der rauhen Praxis zeigte sich aber auch eine Schwäche dieses sonst sehr guten Bandgerätes: Kondensatormikrofone mit eingebautem Vorverstärker sind ausgangsspannungsfreudiger als dynamische Typen. Daher bewegt sich der Aussteuerungsbereich im untersten Drehwinkelviertel der Potentiometer und wird zur hochkritischen Millimeterarbeit. Wir mußten jedenfalls beim Aussteuern des Klavierkanals in einem winzigen Drehwinkelbereich „herumfummeln", um saubere Aufnahmen zu erzielen. Die Philips-Leute würden ein gutes Werk tun, wenn sie nachträglich den Mikrofoneingang mit Pegel-Voreinstellern ausrüsten. Dann stellt man mit diesen die Empfindlichkeit auf Fortissimo = 100 %, und verfügt über volle 270° Drehwinkel, um alle Spitzen elastisch aussteuern zu können.

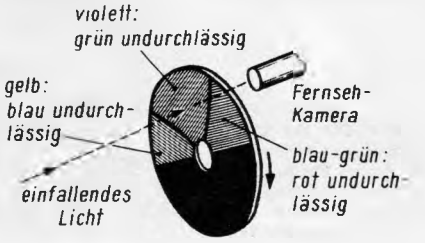
Das gewonnene 19-cm-Urband wird nun fachgerecht geschnitten und auf Platte umgespielt. Ihr Berichterstatter ist sicher, daß er nicht zum Gelingen einer jener abertausend „abgeschleckten" Aufnahmen in Superperfektion beitrug, sondern zu einer Platte verhalf, die die Stimmung vom Ferienglück mitbringt.

Farbe auf der Schwarzweiß-Bildröhre?

Wie wir schon kurz in FUNKSCHAU 1969, Heft 7, Seite 183, berichteten, hatte der Kölner Zoologe Dr. Christoph von Campenhausen ungewollt einige Aufregung hervorgerufen, als er bei der Einweihung eines neuen Instituts an der Universität Köln den Journalisten ein paar Experimente mit der Butterfield-Scheibe vorführte. Er zeigte, wie eine vor der Schwarzweißkamera rotierende, in ihren Segmenten unterschiedlich farbdurchlässige Scheibe auf dem an die Kamera angeschlossenen Schwarzweißmonitor tatsächlich gewisse Farbeffekte hervorruft. Flinke Schreiber machten eine Sensation daraus: Farbfernsehen mit dem Schwarzweißgerät.

Rechts: Bild 1. Die Benhamsche Scheibe

Unten: Bild 2. Die von James F. Butterfield entwickelte Scheibe für „Farbfernsehen" mit Schwarzweißgeräten



Dahinter steckt natürlich keine Revolution der Technik, sondern Untersuchungen, die schon vor der Jahrhundertwende von C. E. Benham angestellt wurden. Er versetzte die in *Bild 1* dargestellte weiße, mit schwarzen Kreissegmenten versehene Scheibe im Gegenuhrzeigersinn in Drehung, und bei starker Beleuchtung der Scheibe, die mit 5 bis 10 U/s rotiert, erscheinen tatsächlich Farbeindrücke. Die beiden äußeren Ringteile sind jetzt braun-rötlich, die mittleren Ringe grün-gelb und die inneren blau-schwarz. Rotiert die Scheibe im Uhrzeigersinn, dann vertauscht sich die Farbfolge.

Die Erklärung liefert die Augenphysiologie. Farbeindrücke nimmt der Mensch durch die Erregung der Zäpfchen in der Netzhaut des Auges wahr, wobei Farblichtwellen verschiedener Frequenzen Stromimpulse in den Nervenzellen erzeugen. Jede Lichtfrequenz ergibt eine spezielle Pulsfolge, welche im Gehirn zu einem Farbeindruck führt. Man kann sich vorstellen, daß ein solches Pulssignal durch Ein- und Ausschalten einer beliebigen Lichtfrequenz hervorgerufen werden kann. Und genau das wird mit der Benhamschen Scheibe erreicht.

Der amerikanische Ingenieur James F. Butterfield nutzt diese Erfahrungen für das „Einfärben" von Schwarzweiß-Fernsehbildern aus. Vor der Kamera rotiert die nach ihm genannte Scheibe *(Bild 2)*, die in gewisser Weise der Benhamschen Scheibe entspricht. Tatsächlich bemerkt man auf dem Bildschirm Einfärbungen der abgebildeten Gegenstände. Die Color-Tel Corp., Los Angeles, verwendet diesen Effekt in z. T. verblüffender Weise zum Zeigen von Farbspots im Werbefernsehen, wahrnehmbar von jedem Besitzer eines Schwarzweißgerätes.

Ein neues, billiges Farbfernsehen ist damit nicht erfunden worden. Das Butterfield-„Farbfernsehen" funktioniert höchst unvollkommen. Wegen der geringen Rotationsgeschwindigkeit flimmert das Bild, die Wiedergabe bewegter Szenen ist unmöglich. Auch sind die Farbeindrücke höchst subjektiv; von Mensch zu Mensch ist die Beurteilung, welche Farbe gerade auf dem Schirm erscheint, völlig unterschiedlich. Manche Betrachter bemerken sogar überhaupt keinen Farbeindruck. Die Farbsättigung ist gering, d. h. die Farben wirken sehr blaß. Eine Änderung der Raumbeleuchtung beeinflußt die Farben usw. K. T.

(Unter Benutzung von „Farbfernsehen in Schwarz und Weiß" von Dr. W. H. Eggimann, Worcester/USA, erschienen in der Zeitschrift *Der Elektroniker*, Nr. 1/1969.)

Bitte an unsere Leser

Telefonische Anfragen zu früher erschienenen Aufsätzen, nach Bezugsquellen für Spezialteile, technische Auskünfte od. ä. kann die Redaktion verständlicherweise nicht sofort beantworten. Solche Auskünfte sollen exakt sein, und sie erfordern Zeit zum Nachschlagen im Archiv. – Bitte richten Sie alle Anfragen schriftlich (doppeltes Briefporto erbeten) an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Ing. Hans-Georg Beier
Ing. Werner Gilch

Magnetbandlaufwerk mit neuartiger Bandzugregelung

Bei einem Laufwerk für Heimtonbandgeräte, die auch bei senkrechter Aufstellung betrieben werden können, müssen die besonderen Anforderungen dieser Betriebslage berücksichtigt werden. Der folgende Beitrag beschreibt eine neue Laufwerkkonstruktion mit Bandzugregelung, die sich nicht nur durch besonders gute Bandlaufeigenschaften, sondern auch äußerst geringe mechanische Beanspruchung des Bandes auszeichnet, so daß Magnetbänder aller Stärken bis zum dünnen Dreifachband uneingeschränkt verwendet werden können.

Magnetbandgeräte, die auch bei senkrechter Aufstellung betriebsfähig sind, werden neuerdings allgemein bevorzugt. Derartige Ausführungen benötigen einen geringen Aufstellplatz und sind auch in vielen Fällen bequemer zu bedienen. Der Senkrechtbetrieb stellt jedoch andere Anforderungen an die Konstruktion des Laufwerks.

Bisher übliche Ausführungen waren nur für waagerechten Betrieb geeignet. Obwohl es schon längere Zeit transportable batteriebetriebene Tonbandgeräte gibt, die in jeder Lage betriebsfähig sind, sind deren Laufwerkskonstruktionen nicht ohne weiteres für netzbetriebene Heimstudiogeräte anwendbar. Es ergibt sich eine Reihe neuer Aufgaben bei der Entwicklung, die sich besser übersehen lassen, wenn einleitend zunächst auf Prinzip und Wirkungsweise bisheriger Laufwerke eingegangen wird.

Bisher übliche Laufwerke

In der Regel erfolgt der Transport des Tonbandes dadurch, daß es mit einer Andruckrolle gegen die mit konstanter Drehzahl angetriebene Tonwelle gepreßt wird. Um den notwendigen Bandzug herzustellen, muß die Abwickelspule eine bestimmte Bremsung erfahren. Bei Verwendung genormter Spulen nimmt während des Betriebs der Radius des Bandwickels auf der Abwickelspule im Verhältnis 3 : 1 ab. Angenommen, man würde die Spule mit einem festen Moment M_B bremsen, so wird nach der Beziehung:

$$B = M_B : r$$

(B = Bandzug; M_B = Bremsmoment; r = Wickelradius) mit abnehmendem Wickelradius ein zunehmender Bandzug notwendig, um dieses Bremsmoment zu überwinden. Da sich r im Verhältnis 1 : 3 ändert, ergibt sich somit bei Bandende ein dreifach höherer Bandzug. Dies wiederum führt zu einem erhöhten Schlupf des Bandes zwischen Tonwelle und Andruckrolle, so daß zwischen Anfang und Ende eines Bandwickels unterschiedliche Bandgeschwindigkeiten auftreten. Es ist also notwendig, den Bandzug weitgehend konstant zu halten. Der Wert von M_B muß der Radiusabnahme folgen.

Bei bisherigen Laufwerkskonstruktionen bediente man sich allgemein des Prinzips der gewichtsabhängig arbeitenden Reibungskupplung. Eine solche Kupplung besteht aus dem drehbar gelagerten Oberteil A, das die Bandspule trägt, und dem feststehenden Unterteil B. Beide stehen durch den Reibungsbelag F miteinander in Verbindung (*Bild 1*).

Da mit abnehmendem Bandwickelradius die Gewichtsbelastung der Kupplung abnimmt, ändert sich auch das Bremsmoment entsprechend, und der Bandzug erreicht einen ausreichend konstanten Wert. Die Kurven in *Bild 2* zeigen den Verlauf des Bandgewichtes (Kurve A) sowie den durch die Wirkung der gewichtsabhängigen Kupplung entstehenden Bandzug als Funktion des Wickelradius (Kurve B). Für den Aufwickelvorgang dient eine Kupplung gleichen Aufbaues. Jedoch wird hier das Unterteil B angetrieben, wobei das auf Oberteil A übertragene Mitnahmemoment dem gleichen Prinzip folgend für den erforderlichen Aufwickelzug sorgt.

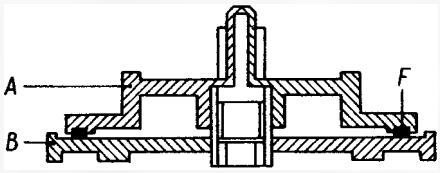


Bild 1. Schnitt durch eine gewichtsabhängig arbeitende Wickelkupplung

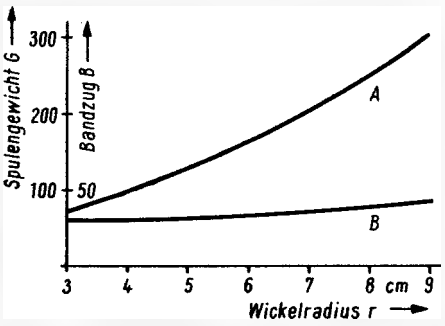


Bild 2. Zunahme des Spulengewichtes G mit zunehmendem Wickelradius r und Verlauf des Bandzuges B in Abhängigkeit vom Wickelradius r bei einer gewichtsabhängig arbeitenden Wickelkupplung. Der tatsächlich herrschende Bandzug wird meist durch entsprechende Andruckorgane bestimmt

Grundsätzlich wäre es möglich, auch für den Umspulvorgang nach diesem Prinzip zu verfahren. In der Praxis ergeben sich jedoch nicht nur gewisse konstruktive Schwierigkeiten im Antriebssystem, sondern es müssen auch die auf das Magnetband als Zugbelastung einwirkenden Kräfte bei Anfahren und Abbremsen berücksichtigt werden. Dies macht zusätzliche Maßnahmen erforderlich. *Bild 3* stellt eine weiterentwickelte Ausführungsform einer Kupplung dar, die dreiteilig aufgebaut ist. Das Oberteil ist hier aus den beiden Teilen A und B zusammengesetzt, die mit einem Reibungsbelag versehen durch die Blattfeder C aneinandergedrückt eine weitere Kupplung bilden, deren Mitnahmemoment durch die Kraft der Feder bestimmt wird. Beim Umspulvorgang übernimmt ein Friktionsrad F den Antrieb von A an der Aufwickelseite. Treten beim Anfahren oder Abstoppen des Umspulvorganges höhere Zugbelastungen des Bandes auf, so können diese einen bestimmten vorgegebenen Wert nicht überschreiten, da nun die Kupplung durchrutscht.

Mit gewichtsabhängigen Kupplungen arbeitende Laufwerke haben sich gut bewährt. Da sie jedoch nur in waagerechter oder leicht geneigter Lage betriebsfähig waren, mußte für senkrecht arbeitende Geräte nach neuen Lösungen gesucht werden.

Laufwerk für Senkrechtbetrieb mit automatischer Bandzugregelung

Auch das neue Laufwerk bedient sich des Prinzips der Reibungskupplung. Der entscheidende Fortschritt besteht jedoch darin, daß unabhängig von der Betriebslage des Gerätes die Momente von Ab- und Aufwickelkupplung so gesteuert werden, daß der Bandzug einen kon-

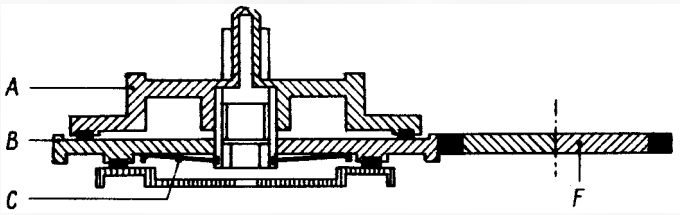


Bild 3. Schnitt durch eine dreiteilig aufgebaute gewichtsabhängig arbeitende Wickelkupplung

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Uher Werke, München.

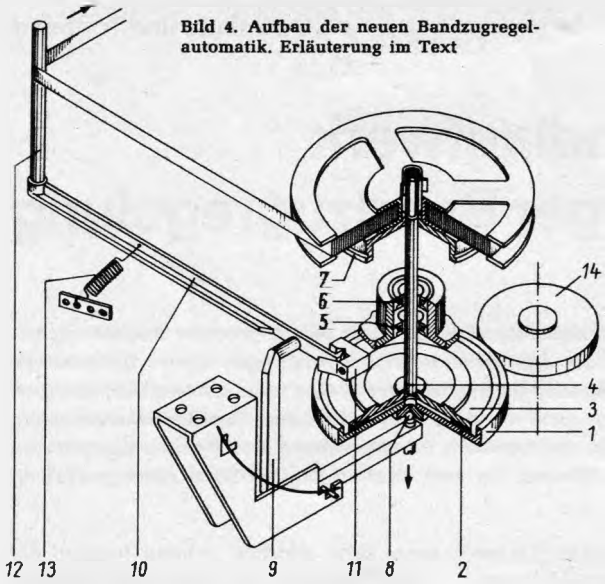


Bild 4. Aufbau der neuen Bandzugregelautomatik. Erläuterung im Text

stanten Wert über die gesamte Bandlänge erreicht. Jeder Einfluß, der eine Veränderung verursachen könnte, wird durch die Regelautomatik sofort erfaßt und mit hoher Regelgeschwindigkeit kompensiert. Ein beträchtlicher Vorteil der neuen Konstruktion besteht vor allem darin, daß die Regelung auch während des Umspulvorganges wirksam ist.

Aufbau und Wirkungsprinzip

Die erwähnten Eigenschaften des Laufwerks werden im wesentlichen durch eine neuartige Regelautomatik bewirkt. Die Wickelkupplungen stellen mit den zugehörigen Steuermechanismen zwei unabhängig voneinander arbeitende mechanische Regelkreise dar. Je nach Betriebsart werden Mitnahme- oder Bremsmoment gesteuert. Aufbau und Wirkungsweise jedes der beiden Aggregate sind identisch *(Bild 4)*. Sie setzen sich aus Kupplungsunterteil 1 und dem mit Reibungsbelag 2 versehenen Oberteil 3 zusammen. Achse 4 ist mit dem Oberteil 3 starr verbunden und durch zwei Kugellager 5 und 6 im Chassis gelagert. Das obere Ende der Achse 4 trägt den Spulenteller 7. Die Kupplungsteile 1 und 3 können mittels eines Kugeldrucklagers 8 über den Winkelhebel 9 mehr oder weniger stark gegeneinander gepreßt werden. Der Winkelhebel 9 wird durch den Fühlhebel 10 betätigt, der in dem Schneidenlager 11 reibungsarm gelagert und mit dem Fühlstift 12 versehen ist. Die am Fühlstift wirksame Komponente des Bandzuges wird mit der Kraft der Schraubenfeder 13 verglichen, und die aus diesem Vergleichsvorgang entstehende Regelinformation zur Regelung des Kupplungsmomentes herangezogen.

Bei Aufnahme- und Wiedergabebetrieb wird Kupplungsunterteil 1 auf der Abwickelseite arretiert und auf der Aufwickelseite angetrieben. Beim Umspulvorgang erfährt entweder das linke oder das rechte Unterteil über ein Friktionsrad 14 einen Antrieb, während das Kupplungsunterteil der jeweiligen Abwickelseite arretiert ist.

Der Regelvorgang

Bei der folgenden Betrachtung blieben bewußt alle die Einflußgrößen unberücksichtigt, welche für das Verständnis des physikalischen Prinzips ohne Bedeutung sind.

Bild 5 ist eine schematische Darstellung des bereits in Bild 4 gezeigten Regelmechanismus. Die wirksam werdenden Kräfte sind durch Kraftpfeile an den jeweiligen Angriffspunkten gekennzeichnet. Die auf die Kupplung wirkende Kraft D wird durch einen Winkelhebel übertragen. Da dessen Hebelarme jedoch gleich sind, findet nur eine Umlenkung der Kraft D statt. Dadurch kann die Darstellung aller Kräfte in einer Ebene erfolgen. Zunächst werden die Vorgänge auf der Abwickelseite bei Transport des Bandes mit Normalgeschwindigkeit (Aufnahme- bzw. Wiedergabebetrieb) betrachtet.

Abwickelseite

Entsprechend der Prinzipdarstellung Bild 5 ergibt sich für die am Fühlhebel wirksam werdenden Momente die Beziehung:

$$P \cdot a + D \cdot b = F \cdot c \qquad \text{Gl. (1)}$$

Am Fühlhebel sind die Bandzugkräfte B' und B wirksam. Wegen der am Fühlstift auftretenden umschlingungsabhängigen Reibung ist $B > B'$. Für die Umschlingungsreibung gilt der bekannte Ausdruck [1]:

$$\frac{B}{B'} = e^{\mu\alpha}$$

Damit ergibt sich für B:

$$B = B' \cdot e^{\mu\alpha} \qquad \text{Gl. (2)}$$

Die Kraft B' ist eine Funktion von Kupplungsmoment M und Wickelradius r.

$$B' = \frac{M}{r} \qquad \text{Gl. (3)}$$

Durch Einsetzen in Gl. (2) ergibt sich für B:

$$B = \frac{M}{r} \cdot e^{\mu\alpha} \qquad \text{Gl. (4)}$$

Für Scheibenkupplungen gilt für das übertragene Moment M *(Bild 6)* [2]:

$$M = D \cdot \frac{2}{3}\,\mu\,\frac{R_2^3 - R_1^3}{R_2^2 - R_1^2}$$

Um den weiteren Fortgang der Rechnung zu vereinfachen, wird für den durch die Konstruktionsdaten bestimmten Ausdruck

$$\frac{2}{3}\,\mu\,\frac{R_2^3 - R_1^3}{R_2^2 - R_1^2}$$

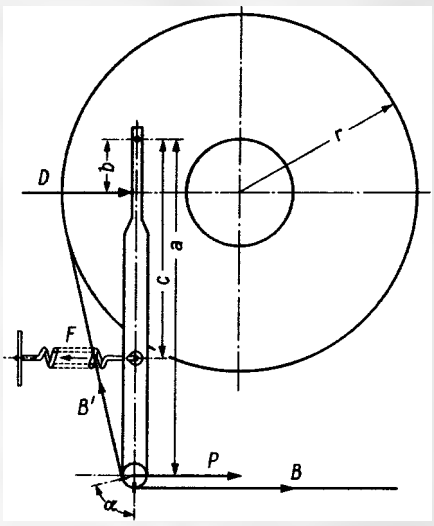


Bild 5. Prinzipdarstellung der Regelautomatik. Es bedeuten: a = Länge des Fühlhebels; b = wirksame Länge des Hebelarms der Kraft D; c = wirksame Länge des Hebelarms der Federkraft F; B = Bandzugkraft; B' = Bandzugkraft; D = Druckkraft; F = Federkraft; P = Horizontalkomponente der Kräfte B und B'; r = Wickelradius

die Konstante K eingeführt. Dadurch ergibt sich vereinfacht für M:

$$M = D \cdot K \qquad \text{Gl. (5)}$$

Der Ausdruck für M in Gl. (4) eingesetzt bestimmt B

$$B = \frac{D \cdot K}{r} \cdot e^{\mu\alpha}$$

aufgelöst nach D:

$$D = \frac{B \cdot r}{K} \cdot e^{-\mu\alpha} \qquad \text{Gl. (6)}$$

Die Bandzugkräfte B und B' haben eine rechtwinkelig zum Fühlhebel wirkende Komponente P. Die aus dem Vergleichsvorgang der Momente $P \cdot a$ und $F \cdot c$ am Hebelarm b resultierende Kraft D wirkt als Stellgröße auf das Kupplungsmoment ein. Zur Bestimmung von P als Funktion des Wickelradius r kann es als zulässig gelten, den Angriffspunkt von B und B' in den Mittelpunkt des Fühlstiftes zu legen, obwohl $B \neq B'$ [siehe Gl. (2)]. Aus *Bild 7* folgt:

$$P = B + B'_h \qquad \text{Gl. (7)}$$

Weiter ist:

$$B'_h = B' \cdot \cos\gamma \qquad \text{Gl. (8)}$$

Nach Gl. (2) ist:

$$B' = B \cdot e^{-\mu\alpha} \qquad \text{Gl. (9)}$$

Nach Einsetzen von Gl. (8) und Gl. (9) in Gl. (7) folgt:

$$P = B + B \cdot e^{-\mu\alpha} \cdot \cos\gamma$$

und daraus weiter

$$P = B\,(1 + e^{-\mu\alpha} \cdot \cos\gamma) \qquad \text{Gl. (10)}$$

Wie Bild 7 zeigt, ist:

$$\gamma = \delta + \varepsilon$$

also Gl. (11) $\cos\gamma = \cos(\delta + \varepsilon)$ und wiederum

Gl. (12) $\cos\gamma = \cos\delta \cdot \cos\varepsilon - \sin\delta \cdot \sin\varepsilon$.

Gemäß Bild 7 ist:

$$\cos\delta = \frac{m}{\sqrt{s^2 + m^2}};$$

$$\cos\varepsilon = \frac{\sqrt{s^2 + w^2 - (r-\varrho)^2}}{\sqrt{s^2 + w^2}}$$

$$\sin\delta = \frac{s}{\sqrt{s^2 + w^2}}\,; \quad \sin\varepsilon = \frac{r-\varrho}{\sqrt{s^2 + w^2}}$$

Eingesetzt in Gl. (12) ergibt sich:

$$\cos\gamma = \frac{w\sqrt{s^2 + w^2 - (r-\varrho)^2} - s\,(r-\varrho)}{s^2 + w^2} \qquad \text{Gl. (13)}$$

Die Ausdrücke für P und D aus Gl. (10) und Gl. (6) werden in Gl. (1) eingesetzt.

$$B\,(1 + e^{-\mu\alpha} \cdot \cos\gamma) \cdot a + \frac{B \cdot r}{K} \cdot e^{-\mu\alpha} \cdot b = F \cdot c$$

$$B\left(a + a \cdot e^{-\mu\alpha} \cos\gamma + b \cdot \frac{r}{K} \cdot e^{-\mu\alpha}\right) = F \cdot c$$

$$B = \frac{F \cdot c}{a + a \cdot e^{-\mu\alpha} \cdot \cos\gamma + b \cdot \frac{r}{K} \cdot e^{-\mu\alpha}}$$

Aus Bild 7 ist ersichtlich:

$$\alpha + \gamma = 180^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - \gamma$$

Im Sinne der weiteren Rechnung: somit

$$\alpha = \pi - \gamma$$

$$e^{-\mu\alpha} = e^{-\mu(\pi-\gamma)}$$

Für B ergibt sich nun

$$B = \frac{F \cdot c}{a + e^{-\mu\pi} \cdot e^{\mu\gamma}\left(a \cdot \cos\gamma + r\,\frac{b}{K}\right)} \qquad \text{Gl. (14)}$$

Durch geeignete Dimensionierung der entsprechenden Bauelemente kann also der Wert von B unabhängig vom Wickelradius über die gesamte Bandlänge praktisch konstant gehalten werden.

Aufwickelseite

Für den Aufwickelvorgang gelten zwar grundsätzlich die gleichen Überlegungen, einige Unterschiede sind jedoch zu beachten. Da die Bandlaufrichtung jetzt zur Spule hin verläuft, ändert sich das Kräfteverhältnis von B und B', da die am Fühlstift auftretende Reibung jetzt $B' > B$ macht.

$$B' = B \cdot e^{\mu\alpha}$$

Nach Durchführung des vorher beschriebenen Rechnungsganges ergibt sich nun für den Aufwickelbandzug:

$$B = \frac{F \cdot c}{a + e^{\mu\pi} \cdot e^{-\mu\gamma}\left(a \cdot \cos\gamma + r\,\frac{b}{K}\right)} \qquad \text{Gl. (15)}$$

Gl. (14) und Gl. (15) erweisen, daß die gewünschten Bandzugkräfte im Rahmen der konstruktiven Voraussetzungen durch geeignete Wahl der Federkraft F

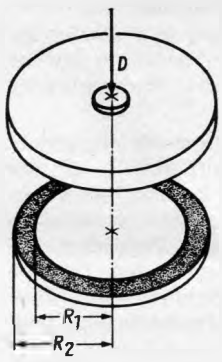
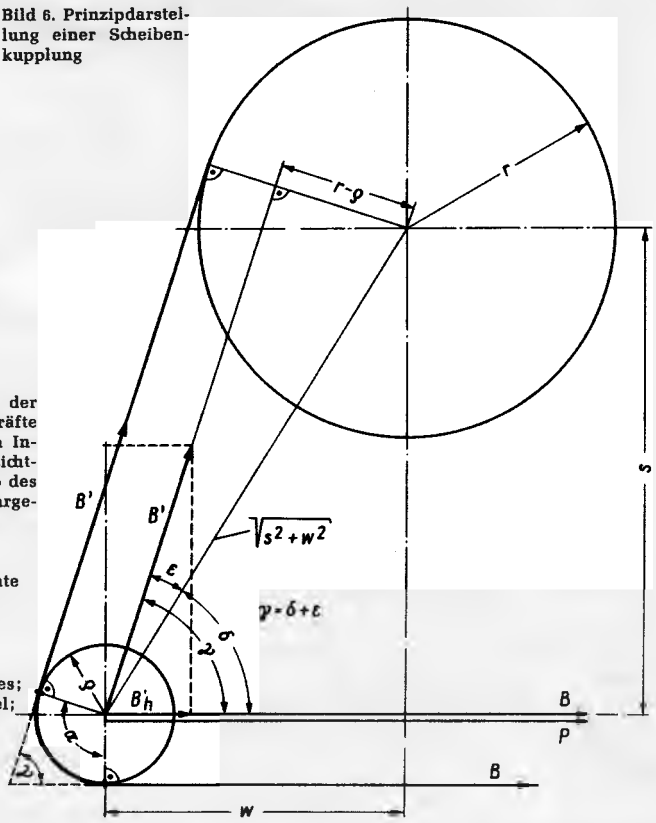


Bild 6. Prinzipdarstellung einer Scheibenkupplung



Rechts: Bild 7. Darstellung der am Fühlhebel wirksamen Kräfte sowie deren Zerlegung. Im Interesse der besseren Übersichtlichkeit wurde der Radius ϱ des Fühlstiftes vergrößert dargestellt:

B = Bandzugkraft;
B' = Bandzugkraft;
P = Horizontalkomponente der Kräfte B und B';
B'_h = Horizontalkomponente von B';
r = Wickelradius;
ϱ = Radius des Fühlstiftes;
α = Umschlingungswinkel;
γ = Winkel zwischen B und B';
s = Konstruktionsmaß;
w = Konstruktionsmaß

eingestellt werden können. Um bei Transport des Bandes mit Normalgeschwindigkeit den im Sinne des Konstruktionsgedankens erwünschten neutralen Zustand der Bandzugverhältnisse an der Tonwelle zu erreichen, wird F an der Aufwickelseite unter Berücksichtigung der an den Magnetköpfen und Bandführungselementen auftretenden Reibung höher gewählt.

Bild 8 zeigt den Verlauf des Bandzuges der Auf- und Abwickelseite in Abhängigkeit vom Wickelradius wie er bei geeigneter Dimensionierung der Bauelemente erreicht werden kann.

Durch die Wirkungsweise der Regelautomatik ergeben sich auch noch weitere vorteilhafte Wickeleigenschaften beim Aufwickelvorgang. Aus den vorangegangenen Erläuterungen geht hervor, daß auf der jeweiligen Aufwickelseite stets die Beziehung:

$$B' = B \cdot e^{\mu\alpha}$$

gilt. Da der Bandzug B konstant ist, hat bei Wickelanfang demnach der Aufwickelzug B' seinen größten Wert, da auch der Umschlingungswinkel α am größten ist. Da mit zunehmendem Wikkelradius α abnimmt, folgt auch der Aufwickelzug B' entsprechend. Damit wird die für die Erzielung eines guten und genügend festen Bandwickels zu stellende Forderung eines mit zunehmendem Wickelradius fallenden Aufwickelzuges ebenfalls erfüllt *(Bild 9)*.

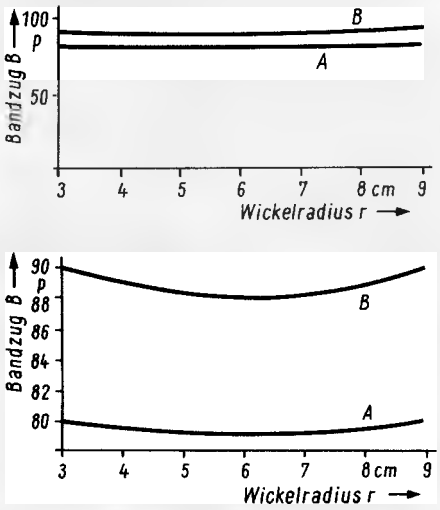


Bild 8. Darstellung der Bandzugkraft B als Funktion des Wickelradius r. Abwickelseite Kurve A, Aufwickelseite Kurve B. Einer besseren Vergleichsmöglichkeit wegen wurde der gleiche Maßstab wie in Bild 2 gewählt (oben). Unten sind die Bandzugverhältnisse nochmals in vergrößertem Maßstab dargestellt, um die gute Konstanz deutlich erkennen zu lassen

Umspulbetrieb

Hierbei ist die Regelautomatik ebenfalls uneingeschränkt wirksam. Im Interesse hoher Umspulgeschwindigkeit unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Motorleistung und geringster Zugbelastung des Bandes sowie mit Rücksicht auf die Verwendbarkeit auch dünnster Bandsorten, werden jedoch andere Wickelzugkräfte gewählt. Wie

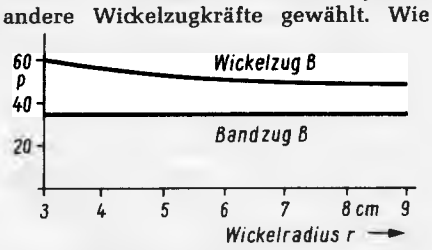


Bild 9. Darstellung von Bandzug B und Aufwickelzug B' beim Umspulbetrieb. Während der Bandzug B praktisch konstant bleibt, fällt der Wickelzug B' mit zunehmendem Wickelradius r. Auch bei Normalgeschwindigkeit des Bandlaufes wird mit fallendem Wickelzug aufgewickelt

schon vorher erklärt, kann dies in dem erforderlichen Umfang leicht durch Änderung der Federkräfte erreicht werden.

Gekoppelt mit der Betätigung des Umspulschalters wird die Federkraft auf der jeweiligen Abwickelseite durch Entspannen der Schraubenfeder vermindert und an der Aufwickelseite durch stärkeres Spannen heraufgesetzt. Für den beim Umspulvorgang herrschenden Bandzug stellt sich dadurch ein gegenüber dem Normalbetrieb erwünscht niedrigerer Wert ein. Der an der Aufwickelseite durch die stärker gespannte Feder wirksam werdende erhöhte Aufwickelzug ist erforderlich, um eine rasche Beschleunigung der Abwickelspule im Sinne einer ausreichend kurzen Hochlaufzeit zu erreichen. Durch die Wirksamkeit der Regelung kann jedoch selbst bei blockierter Abwickelspule der durch die Federspannung vorgegebene Höchstwert des Bandzuges nicht überschritten werden. Der hierfür in der Praxis eingestellte Wert liegt weit unter der zulässigen Zugbelastung dünnster Magnetbänder. Beim Abbremsen treten deshalb keine Belastungsspitzen des Bandes auf, da nur auf der Abwickelseite gebremst wird, während die Aufwickelseite frei läuft.

Zusammenfassung

Durch die geschilderten Eigenschaften des neuen Laufwerkes und dessen Bandzugregelautomatik lassen sich direkt erhebliche Verbesserungen der Bandlaufeigenschaften und damit indirekt ebenfalls starke Verbesserungen der elektroakustischen Qualität der Geräte erreichen. Im einzelnen ergeben sich folgende Vorteile:

1. Der Maximalwert für kurzzeitige Geschwindigkeitsabweichungen (Tonhöhenschwankungen) beträgt im Seriendurchschnitt ± 0,05 % (bewertet gemessen nach DIN). Dieser für Heimtonbandgeräte ausgezeichnete Wert konnte dadurch erreicht werden, daß durch die Wirksamkeit der Regelung neutrale Bandzugverhältnisse an der Tonwelle herrschen. Tonwelle und Andruckrolle brauchen deshalb nur eine ganz geringe Förderkraft auf das Band auszuüben und bestimmen nur noch die Bandgeschwindigkeit.

2. Durch den konstanten Bandzug erreicht der Schlupf des Bandantriebes verschwindend kleine Werte, so daß die Drift der Bandgeschwindigkeit über die gesamte Länge des Wickels weniger als ± 0,15 % beträgt.

3. Äußerste Schonung des Bandes. Bei den kritischen Betriebszuständen, nämlich Anfahren und Abbremsen des Bandlaufs besonders beim Umspulvorgang, begrenzt die Regelautomatik die auf das Band einwirkende Zugkraft auf einen Wert, der weit unterhalb der zulässigen Zugbelastung auch dünnster Bänder von 18 µm Stärke liegt. Beim Anfahren und Abbremsen des Bandlaufs entfällt jede Schlaufenbildung, da nur die nachlaufende Spule gebremst wird, während die Aufwickelspule frei läuft.

4. Erhöhte Lebensdauer der Tonköpfe. Da der Bandzug in der erforderlichen Größe konstant gehalten werden kann, werden jegliche Andruckorgane überflüssig.

5. Da die Regelautomatik ein gegengekoppeltes System darstellt, ist der Bandzug im Rahmen der möglichen Veränderungen der Kupplungseigenschaften durch Abnutzung oder Verschmutzung keiner Änderung unterworfen. Dadurch ergibt sich eine außerordentliche Konstanz der Betriebseigenschaften über lange Zeit.

Wenn von hochwertigen Magnetbandlaufwerken die Rede ist, werden immer wieder Vergleiche mit Studiogeräten angestellt, die mit einem oder zwei zusätzlichen Wickelmotoren arbeiten, und es wird die Forderung erhoben, auch Heimstudiogeräte entsprechend auszustatten. Da bei der besprochenen Konstruktion bewußt mit nur einem Antriebsmotor gearbeitet wird, erscheint es angebracht, abschließend auf dieses Thema noch einzugehen.

Bekanntlich benutzt man in der Studiotechnik allgemein die Bandgeschwindigkeit 38,1 cm/s. Monoaufzeichnungen erfolgen in Vollspurtechnik, während Stereoaufzeichnungen in Zweispurtechnik vorgenommen werden. In beiden Fällen ist das Band nach einmaligem Durchlauf ausgenutzt. Bei der gegebenen Bandgeschwindigkeit müssen im Interesse ausreichender Betriebszeiten entsprechend große Bandspulen Verwendung finden. Um den Rangierbetrieb den Erfordernissen der Praxis anzupassen, müssen demnach auch die Umspulgeschwindigkeiten genügend hoch sein. Dies macht zusätzliche Wickelmotoren zwingend erforderlich, da der Tonmotor allein die zur Beschleunigung der großen Bandwickel erforderliche Leistung nicht aufbringen kann. Andererseits wiederum wirkt sich der Beschleunigungsvorgang direkt in Form einer erhöhten Zugbelastung des Magnetbandes aus. Laufwerke, die mit separaten Wickelmotoren arbeiten, sind daher nicht für die Verwendung dünnerer Magnetbänder geeignet, da diese der hohen Zugbeanspruchung nicht standhalten.

In der Heimstudiotechnik sind die Dinge jedoch wesentlich anders gelagert. Hier haben sich Geräte, die mit der Bandgeschwindigkeit 19,05 cm/s arbeiten, auch hohen Ansprüchen genügend erwiesen. Die gleiche Betriebszeit wird daher mit Bandspulen, die nur die Hälfte des Fassungsvermögens haben, erreicht. Für Heimstudiogeräte haben sich Spulen von 18 cm Durchmesser allgemein als ausreichend erwiesen. Infolge der halbierten Bandgeschwindigkeit braucht auch die Umspulgeschwindigkeit nur halb so groß zu sein, um mit der gleichen Rangierzeit die gewünschte Programmstelle zu erreichen.

Die für Bandspulen dieser Größe notwendige Umspulgeschwindigkeit wird von dem beschriebenen Laufwerk erreicht. Berücksichtigt man außerdem, daß dank der wirksamen Bandzugregelung auch die Verwendung extrem dünner Magnetbänder uneingeschränkt möglich ist, so ergeben sich zwar für ein ganzes Bandwickel beim Rangierbetrieb scheinbar längere Umspulzeiten, die gewünschte Programmstelle ist jedoch bezogen auf die Betriebszeit mit der gleichen kurzen Zugriffszeit wie bei einem Laufwerk mit getrennten Wickelmotoren und 38,1 cm/s Bandgeschwindigkeit erreicht.

Die Ausstattung von Heimstudiolaufwerken mit separaten Wickelmotoren ist somit nicht zwingend erforderlich. Auch Mehrmotorenlaufwerke müssen, sollen höhere Anforderungen an die Bandlaufeigenschaften erfüllt werden, mit Bandzugregelung arbeiten. Der hierfür notwendige Aufwand an mechanischen oder elektrischen Bauteilen, wie er bei hochwertigen Konstruktionen getrieben wird, widerlegt auch das oft angeführte Argument, Laufwerke dieser Art seien unkomplizierter im Aufbau und damit robuster in den Betriebseigenschaften.

Zieht man in Betracht, daß die vorher beschriebenen ausgezeichneten Bandlaufeigenschaften des Laufwerkes mit einem verhältnismäßig geringen Aufwand erreicht werden, so daß auch Geräte der mittleren Preisklasse mit diesem Laufwerk ausgestattet werden können, darf wohl festgestellt werden, daß die beschriebene Konstruktion einen interessanten Fortschritt auf dem Gebiet der Heimstudiolaufwerke darstellt.

Literatur

[1] [2] *Dübbel:* Taschenbuch für den Maschinenbau, Band 1.

Unsere Erfahrungen

Das hier beschriebene Laufwerk mit der neuartigen Bandzugregelung ist in den Tonbandgeräten Royal de Luxe, Royal de Luxe C und den Geräten der Variocord-Serie von Uher eingebaut. Wir hatten Gelegenheit, das Variocord 63 einige Zeit zu erproben.

Kurz gesagt: Die Mechanik mit der automatischen Regelung machte auf uns einen sehr guten Eindruck. Selbst beim schnellen Umspulen mit 18-cm-Spulen werden die Bänder schonend behandelt; dies gilt auch für die dünnen Triple-Bänder. Tests bei Aufnahme und Wiedergabe unter amateurmäßigen Bedingungen ergaben keine hörbaren Schwankungen eines Meßtones.

Das Gerät Variocord ist mit einer auswechselbaren Kopfträgerplatte ausgestattet. Man kann also sowohl Halbspur- als auch Viertelspur-Bänder optimal wiedergeben bzw. bei der Aufnahme zwischen beiden Möglichkeiten wählen.

Die Bedienungsknöpfe sind übersichtlich angeordnet und daher leicht zu bedienen. Die Anschlußbuchsen befinden sich versenkt an der Unterseite des Gerätes, bei senkrechter Betriebslage also an der Rückseite. Für die Mikrofonbuchse scheint uns dies nicht ganz glücklich; wir finden es praktischer, wenn sie auf der Frontplatte oder vorn seitlich angebracht wäre. Co

LOEWE F 930 COLOR
Edelholzgehäuse Nußbaum natur mattiert
oder Mittelbraun hochglanzpoliert **DM 1998,–**
In modernem Schleiflack-Dessin **DM 2028,–**

Ihre Kunden erwarten erstklassige Farbwiedergabe. Loewe F 930 Color wird sie nicht enttäuschen

Die Farbfernsehwelle ist nicht mehr aufzuhalten. Mehr und mehr Menschen erliegen dem Zauber der leuchtenden Farben. Daß es auch hier Qualitätsunterschiede gibt, ist kein Geheimnis. Die Kunden sind daher kritisch. Sie wollen das Beste für ihr Geld. Loewe Opta-Farbfernsehgeräte brauchen keinen Vergleich zu scheuen. Ihre hervorstechendsten Merkmale: Unübertroffene Farbbrillanz, leichte Handhabung, hohe Zuverlässigkeit und ausgereifte Formgebung.
Typisch dafür ist der elegante LOEWE F 930 COLOR mit der durchgesteckten neuen 56 cm-Super-Rechteck-Farbbildröhre. Weitere technische Pluspunkte: Volltransistorisierter VHF/UHF-Tuner mit Diodenabstimmung und elektronischer Bandumschaltung, raumsparende Gehäuseabmessungen, Sofort-Ton-Effekt durch Volltransistorisierung der HF- und Audio-Stufen.

Farbig wie die Welt um uns

LOEWE OPTA

Wir freuen uns auf Ihren Besuch in Hannover (26. 4.–4. 5. 1969) Halle 11, Stand 34

funktechnische fachliteratur

Handbuch der Elektronik

Bauelemente und industrielle Schaltungstechnik. Herausgegeben von Dr. Reinhard Kretzmann. Mitautoren: Ing. Paul Gerke und Ing. Franz Kunz. 529 Seiten, 478 Bilder und 17 Tabellen. In Ganzleinen 42 DM. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin.

Im vorliegenden Buch werden eine Vielzahl von Themen in stark gedrängter, jedoch übersichtlichen und immer verständlichen Form behandelt, die sich, beginnend mit Verstärker- und Senderöhren und den Grundlagen der Halbleitertechnik, über die Mikrominiaturisierung bis zu den Anwendungen auf dem Gebiet der Digitaltechnik sowie der industriellen Prozeßsteuerung erstrecken. Besondere Berücksichtigung innerhalb der Digitaltechnik finden Zähl- und Decodierschaltungen, Addierer, Schieberegister, Analog-Digital-Umsetzer und umgekehrt sowie die Datenverarbeitung. Unter anderem wird auf Leistungsgleichrichter, Thyristoren sowie fotoelektronische Bauelemente und Schaltungen näher eingegangen. Weitere Kapitel sind der Oszillografentechnik und der Hochfrequenztechnik gewidmet, wobei bei letzterem speziell die Hochfrequenzerwärmung behandelt wird.

Der Anwender findet zahlreiche erprobte Schaltungen mit den entsprechenden Datenangaben. Außerdem werden die für die Elektronik typischen Schaltungen, wie z. B. Nf-Verstärker, Multivibratoren, Gleichspannungswandler, Stabilisierungsschaltungen usw. formelmäßig berechnet. Das Buch richtet sich vornehmlich an Physiker und Ingenieure in der Industrie, aber auch an Lehrkräfte und Studierende. Es enthält ein umfangreiches Literatur- und Sachwortverzeichnis, so daß es auch als Nachschlagewerk geeignet ist. Kla

Ingenieurschulführer für Ausländer

Von Dr. Karl Schnaubert. 188 Seiten mit 39 Abbildungen. Plastik 35 DM. VDE-Verlag GmbH, Berlin 12.

Dieses deutsch und englisch geschriebene Buch hat sich das Ziel gesetzt, den Ausbildungsgang an den deutschen Ingenieurschulen umfassend darzustellen. Nach einer vergleichenden Gegenüberstellung der beiden Ausbildungswege für die deutschen Ingenieure werden die schulischen und praktischen Voraussetzungen und die Zulassungsbestimmungen für einen ausländischen Ingenieurschulbewerber eingehend erläutert. Ein besonderes Kapitel ist dabei den formalen Fragen der Bewerbung, den Möglichkeiten eines Stipendiums und den Bestimmungen bei der Einreise in die Bundesrepublik Deutschland gewidmet. Der Hauptteil des Buches befaßt sich mit der eigentlichen Ingenieurschulausbildung.

Es werden die Einteilung der Schulen nach Fachrichtungen erläutert, Ratschläge hinsichtlich der Wahl des Studienfaches gegeben und der Verlauf des Studiums geschildert. Dann folgt eine ausführliche Erläuterung der Lehrpläne einschließlich der Stoffverteilung und der Wochenstundenzahlen der verschiedenen Lehrfächer in den sechs Ausbildungsabschnitten.

In einem eigenen Kapitel wird die Möglichkeit geboten, sich bereits im Heimatland auf das Studium vorzubereiten. Insbesondere wurde für die Aufnahmeprüfung eine größere Anzahl Musteraufgaben mit vollständigen Lösungen aus den verschiedenen Prüfungsfächern zusammengestellt, um dem Bewerber einen Anhaltspunkt für die gestellten Anforderungen zu geben.

Einführung in die industrielle Elektronik

Von Klaus Spring. 252 Seiten, 460 Bilder. Gebunden 34.50 DM. Birkhäuser-Verlag, Basel und Stuttgart.

Das Buch wendet sich in erster Linie an den Nichtelektriker, z. B. an den Büromaschinenfachmann oder an den industriellen Betriebsingenieur. Es beginnt daher mit einem kurzen Abriß der Elektrizitätslehre. Dann werden systematisch alle wesentlichen Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik und ihre Grundschaltungen und Kennlinien durchgegangen; viele Fotos geben dem Leser eine anschauliche Vorstellung von den Bauelementen, was wichtig ist, damit er sie später im Gerät indentifizieren lernt. Typisch für dieses Buch sind seine ultrakurzen Texte, die daher leicht zu merken sind, wenn sie auch natürlich nicht sehr in die Tiefe gehen können. So kann das Buch, das aus den Lehrmitteln privater Elektronik-Kurse entstanden ist, denjenigen, für die es bestimmt ist, eine Menge beibringen. Das mag den Leser darüber hinwegtrösten, daß das eigentliche Thema des Buches, die industrielle Elektronik, nur indirekt angesprochen wird, nämlich insofern, als alle besprochenen Grundlagen und Bauelemente dort anwendbar sind; das Typische der Industrie-Elektronik, nämlich ihre Meß-, Steuer- und Regelschaltungen sowie das große Gebiet der Energieelektronik, werden dagegen nicht behandelt. Wy

Unsere Rubriken Werkstattpraxis und Fernseh-Service erscheinen wieder im nächsten Heft.

Franzis

Gute Fachbücher ermöglichen guten

Radio-Service

Radio-Service-Handbuch Von Dr. Adolf Renardy

Das mechanisch anwendbare Reparaturrezept für Rundfunkgeräte wird es nie geben. Aber es gibt Regeln, die das Vorgehen erleichtern. Beim Radio-Service-Handbuch machen solche Regeln gut zwei Drittel des Gesamtumfanges aus und sie sind für fast jeden erdenklichen Fall vorgesehen. Probleme mit modernen Transistorgeräten, gedruckten Schaltungen und zehn Jahre alten Röhrenempfängern – Renardy weiß Rat und zeigt die Lösungsmöglichkeiten.

4. Auflage, 348 Seiten, 220 Bilder, 25 Tabellen. Leinen DM 29.80. Best.-Nr. 518

Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern Von Ing. Heinz Lummer

Der Autor geht von den einfachen Mitteln und Wegen aus, um mit defekten Transistorgeräten fertig zu werden. Problemreichere Stufen werden mit Hinweisen auf Besonderheiten von Fachmann zu Fachmann durchgesprochen. Transistorfehlerquellen, Transistoraustausch, Bezeichnungen (auch von amerikanischen und japanischen Typen), Tabellen und Übersichten helfen dem Praktiker. Als Besonderheit erwähnenswert ist der Abschnitt „Fehler an Geräten mit Minuspol an Masse".

2. Auflage, 144 Seiten, 102 Bilder, 14 Tabellen. Plastikeinband DM 15.80. Best.-Nr. 539

Lehrgang Radiotechnik Von Ferdinand Jacobs

Charakteristik: Ein Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Der Lehrgang ist in 34 Unterrichtsstunden eingeteilt. Text, Bilder, Gliederung und Erläuterungen lassen die Atmosphäre eines Fachschulunterrichts entstehen und unterscheiden sich von manch trockener Darstellungsweise. Bei der 10. Auflage wurde der Halbleiterteil erweitert. Die hohe Auflagenzahl zeigt den Erfolg des Buches am deutlichsten.

10. Auflage, 372 Seiten, 286 Bilder. Plastikeinband DM 19.80. Bestell-Nr. 536

Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik

Von Ing. Kurt Leucht

Eines der erfolgreichsten Grundlagenbücher der Radiotechnik. Es vermittelt die Basis für Fachstudium und praktische Facharbeit. Die logische Gliederung des Stoffes und seine zwingende Darstellung werden durch Aufgaben, Merksätze und Wiederholungsfragen ergänzt. Dadurch eignet es sich ebenso für den Fachunterricht wie für das Selbststudium.

8. Auflage, 272 Seiten, 169 Bilder, mit Lösungsheft. Plastikeinband DM 9.80. Best.-Nr. 532

Aus der Reihe **RPB** empfehlen wir zum gleichen Thema:

RPB 68/70	Rose, Formelsammlung für den Radio-Praktiker, DM 7.90
RPB 100	Mende, Daten- und Tabellensammlung für Radio-Praktiker, DM 2.90
RPB 89/90a	Manzke, Autoempfänger, DM 7.90
RPB 3/5	Mende, UKW-FM-Rundfunk-Praktikum, DM 7.90
RPB 50	Mende, Praktischer Antennenbau, DM 2.90
RPB 111/112	Köhler, Meßinstrumente und ihre Anwendung, DM 5.60
RPB 37/38	Renardy, Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung. DM 5.60

Lieferung durch jede Buch- od. Fachhandlung. Best. auch an den Verlag.

Franzis-Verlag, 8 München 37

Neues aus der Elektronik

Steuerungsschaltungen mit dem Hallgenerator

Hallgeneratoren sind magnetfeldempfindliche Halbleiterbauteile. Ein besonders preiswert angebotener Typ SBV 566 läßt sich sehr vorteilhaft auch in einfachen Schaltungsaufgaben einsetzen, besonders, wenn als Signalgröße die Diagonalspannung zwischen einem Hall- und Steuerstromanschluß verwendet wird. Verschiedene Diagramme und eine Schaltung zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit werden angegeben. Als Anwendungsbeispiele dienen eine Motorumsteuerungsanlage und ein kontaktloser Drehverteiler.

Eine zeitproportionale Temperaturregelung

Eine mit Halbleitern bestückte zeitproportionale Temperaturregelung wird in diesem Beitrag beschrieben. Die das Heizelement speisende Netzspannung wird mit Hilfe einer Rechteckspannung getastet, deren Tastverhältnis sich proportional zur Fehlerspannung ändert. Das Fehlersignal leitet man aus einer Widerstandsbrücke ab, die einen normalen Platin-Widerstand von 100 Ω enthält. Die Anordnung gestattet es, die Innentemperatur von mittelgroßen Öfen auf Bruchteile eines Grades Celsius genau einzuhalten.

Fotoelektrisch gesteuerter kollektorloser Gleichstrommotor

Zur Steuerung des neuen kollektorlosen Gleichstrommotors werden lichtempfindliche Schnellschalter (Fotorelais) benutzt. Durch zweckmäßig gewählte Öffnung und Stellung des Lichtschirmes werden Fotodioden nacheinander so belichtet, daß der Antriebsstrom in richtigen Zeitabständen über kontaktlos schaltende Transistoren ein- und ausgeschaltet wird. Durch neuartige Kompensation wird eine Temperaturunabhängigkeit in ziemlich breitem Temperaturbereich von −50 °C bis + 60 °C gewährleistet.

Kleinübertrager und Drosseln mit hochpermeablen Kernen

Im Zuge der Miniaturisierung von Übertragern und Drosseln sind geklebte Blechpakete entwickelt worden, die aus gestanzten EE-Blechen nach DIN 41 302 aufgebaut sind. Mit diesen E-Kernen lassen sich u. a. definierte A_L-Werte, ähnlich wie bei den Ferritkernen, gewährleisten. Unter Verwendung hochpermeabler metallischer Werkstoffe können in vielen Fällen wesentlich kleinere Bauteile als mit herkömmlichen Kernen aus Dynamoblech und Ferriten erstellt werden. Es wird die Dimensionierung der E-Kerne besprochen. Eine Betrachtung über die Frequenzabhängigkeit und das Verhalten bei Vormagnetisierung schließt sich an. Außerdem wird die Eignung von E-Kernen für Kleinstnetztransformatoren untersucht.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 4 (April-Ausgabe 1969).

IBM baut in Stuttgart: Voraussichtlich im Frühjahr 1971 wird die IBM Deutschland ihren Verwaltungssitz von Sindelfingen nach Stuttgart verlegen. Auf einem 10 Hektar großen Gelände in der Nähe der Autobahn Karlsruhe—München entstehen nach Plänen von Prof. Dr.-Ing. Eiermann (Karlsruhe) drei Bürogebäude und eine Cafeteria mit zusammen 32 000 qm Nutzfläche. Der Bau wird mit der Netzplantechnik überwacht und gesteuert. Im neuen Verwaltungszentrum werden fast 2000 Mitarbeiter tätig sein; die vier Gebäude und das Gelände kosten 64 Millionen DM.

Marktforscher denken bis 1975 im voraus

Zuerst eine Analyse des Inlandsmarktes

Abgeflachte Sättigungskurve

Das Ersatzgerät ist die Seele des Geschäfts

Wie ermittelt ein Fernsehgerätehersteller die aufzulegende Menge an Geräten? Viele Gründe, darunter auch der Zustand unserer Bauelementemärkte und die Arbeitskräftesituation, verlangen zuerst einmal präzise Zahlen für den gesamten Inlandsmarkt auch über längere Zeiträume. Wenn der Inlandsbedarf erkannt und errechnet ist, wird das Unternehmen seinen Marktanteil anpeilen und hofft dann zu wissen, wieviel Fernsehgeräte produziert werden dürfen, um ohne zu hohe Lagerbestände oder Lieferrückstände über die Runden zu kommen.

Die Marktforschung hat daher einen hohen Stellenwert im Gefüge eines Unternehmens der Unterhaltungselektronik. Die Zeiten des „Über-den-Daumen-Peilens" und des ausschließlichen Verlassens auf die Nase des alten Branchenhasen sind vorbei. An ihre Stelle traten längst wissenschaftlich fundierte Untersuchungen, wie sie u. a. Dr. Dr. Weblus erarbeitet hat. Mit diesen hier im einzelnen nicht abzuhandelnden Methoden hatte er im September 1965 für den 1. April 68 die Anzahl der Fernsehteilnehmer mit 14,606 Millionen vorhergesagt — er verfehlte die tatsächliche Zahl (14,141) nur um minus 3,2 %, wobei zu berücksichtigen ist, daß 1967 als Flautenjahr einen atypischen Verlauf nahm. Für den 1. April 69 sagte Dr. Dr. Weblus damals 15,429 Millionen Teilnehmer vorher; erreicht wurden etwa 15,420 Millionen, was eine Abweichung von so gut wie Null bedeutet. Diese wahrhaftig erstaunliche Prognose entstand mit Hilfe einer Regressionsgleichung für den Erstabsatz bzw. die Sättigung als Funktion der Zeit. Wer sich speziell dafür interessiert, sei auf die *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, September 1965, verwiesen.

Übrigens zeigen Untersuchungen dieser Art, daß die Zunahme der Fernsehteilnehmer zwar von zeitbedingten Ereignissen (negativ: Wirtschaftsflaute, positiv: Olympische Spiele, Fußballweltmeisterschaften, Einführung der Farbe) beeinflußt werden, daß sich aber die Ausschläge der Zunahmekurve nach oben und unten über die Länge der Zeit ausgleichen. Jedem Fachhändler ist der Begriff der „Vorwegkäufe" bei wichtigen Ereignissen geläufig. Wie sehen die Marktforscher die Zukunft?

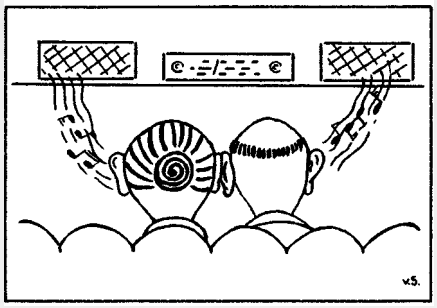
Es sei eingefügt, daß der Grad der Sättigung, d. h. die Anzahl der Fernsehteilnehmer pro 100 Haushalte, eine große Rolle spielt, daß aber über die Zahl der Haushalte im Bundesgebiet keine einheitliche Auffassung besteht. Die letzte Volkszählung datiert aus dem Jahre 1960, der letzte Mikrozensus — eine Haushalt- und Gewerbeerhebung — aus dem Jahre 1965. Letzterer wies 21,4 Millionen Haushalte aus, immer einschließlich der Einpersonen-Haushalte; jährlich kommen 200 000 neue Haushalte hinzu. Die Deutsche Bundespost scheint anders zu rechnen; sie nannte per 30. Juni 68 nur 20,77 Millionen Haushalte. Daher divergiert die Sättigungszahl. Nach der Deutschen Bundespost betrug sie Ende 1968 etwa 72 %, nach dem Stat. Bundesamt aber nur 68 %. Hält man sich an die Zahlen des Stat. Bundesamtes, so ist folgendes zu erwarten (jeweils am Jahresende):

Jahr	angemeldete Geräte (Mill. Stück)	Sättigung %
1969	15,84	71,7
1970	16,5	74,0
1971	17,1	76,0
1972	17,6	77,5
1973	18,0	78,6
1974	18,35	79,4
1975	18,62	79,9

Der Zuwachs an neuen Teilnehmern fällt und der Sättigungs-Prozentsatz verlangsamt sich; die Branche lebt zukünftig zunehmend vom Ersatzbedarf und vom Zweitgerätemarkt. Hierbei spielt die Lebensdauer der Geräte eine Rolle; sie schwankt zwischen 8 und 11 Jahren. Ferner ist die Einführung der Farbe zu bedenken. Farbfernsehgeräte werden gegenwärtig und in Zukunft fast ausschließlich als Ersatzgeräte für Schwarzweiß-Empfänger gekauft werden; nur sehr wenige Teilnehmer beginnen ihr „Fernsehleben" sogleich mit dem Farbgerät. Die nachfolgenden Zahlen (in Millionen Stück) spiegeln die Ergebnisse der Marktforschung wider. Sie verheissen einen konstanten Inlandsmarkt der Stückzahl nach, jedoch wird der Verkaufswert durch den rasch zunehmenden Anteil der Farbempfänger steigen. So rechnet man 1969 mit einem Verkauf von bereits 450 000 und 1970 mit einem solchen von 600 000 Farbfernsehgeräten.

	1969	1970	1971	1972
Erstbedarf	0,882	0,660	0,600	0,500
Ersatzgeräte	1,012	1,112	1,256	1,361
Zweitgeräte	0,165	0,180	0,190	0,220
	2,059	1,952	2,046	2,081

(Unter Verwendung eines Vortrags von U. Prestin/Nordmende, gehalten am 12. März 1969 in Bremen.) K. T.



Stereofonie

Signale

Ehre und Anerkennung

Es ist in der letzten Zeit Mode geworden, bedeutende Persönlichkeiten anzugreifen und ihre Verdienste zu schmälern. Namen wie Churchill in dem Theaterstück „Soldaten" von Rolf Hochhuth und die Krupp-Dynastie in dem letzten Buch von William Manchester sind Beispiele.

In seiner Nr. 11 nahm sich „Der Spiegel" Prof. Dr. Walter Bruch vor. Nachdem, was die beharrlichen Rechercheure des Nachrichtenmagazins ermittelten und was die Redaktionsschreiber dann in der bekannten Spiegel-Masche darstellten, bleibt nichts vom Erfinderruhm des Walter Bruch übrig. Alles, was er ersann und als Patent angemeldet habe, sei von anderen schon vor-erfunden und vor-erdacht, von Bernhard Loughlin (Hazeltine), von den Ingenieuren der RCA und später noch einmal von dem Franzosen Gérard Melchior. Ein totaler Denkmalssturz? Mitnichten, denn wenn alle jene, die große und wichtige Erfindungen anwendungsreif machen und sie schließlich durchsetzen, ohne Anerkennung blieben, dann wäre es um diese technische Welt schlecht bestellt. Christian Hülsmeyer hat 1904 das Radar erfunden — viel zu früh; eine Generation später erst war es dann dank harter Arbeit anderer soweit. Nipkows Lochscheibe von 1884 war ein Papierpatent, Dr. Werner Flechsig hatte schon 1938 die Lochmasken-Farbbildröhre erfunden, und wenn man so will, war Otto von Bronk im Jahre 1904 (!) der Erfinder des Farbfernsehens.

Erfinden ist das eine, das Zur-Reife-Bringen und Durchsetzen ist das andere. Walter Bruch hat höchste Verdienste erworben, indem er das, was andere vielleicht auf einem Stück Papier niedergeschrieben haben, neu durchdachte, anwendungsreif machte und — das sei besonders hervorgehoben — zu einem solchen Stand entwickelte, daß ein weltweit anerkanntes, ausgezeichnet arbeitendes Farbfernsehsystem namens Pal herauskam, wobei er niemals verschwieg, daß er auf amerikanischen Vorarbeiten aufgebaut hat.

Wer den persönlichen Einsatz Walter Bruchs beim Durchsetzen des Pal-Systems kennt, weiß, daß ihm Ehre und hohe Anerkennung gebühren.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die ständigen staatlichen Eingriffe in die Wirtschaft durch Änderung der Verkaufssteuern (purchase tax) und der Kreditvorschriften wirken sich für die Rundfunk- und Fernsehgerätewirtschaft in England sehr ungünstig aus; Anreiz und Restriktion wechseln zu häufig, so daß der Wirtschaftsentwicklung die Konstanz fehlt. Man prägte dafür in Großbritannien in Anlehnung an das bekannte Kinderspielzeug den Ausdruck „Jo-Jo-Markt" . . . 'rauf und 'runter. Das an sich recht günstige Jahresergebnis 1968 wurde durch die am 1. November des Vorjahres in Kraft gesetzte Kreditbremse deutlich abgeschwächt, jedoch konnten immerhin noch 1,72 Millionen Fernsehempfänger abgesetzt werden (1967: 1,32). Aber bereits im Januar und Februar kaufte das Publikum 20 % weniger Geräte als im Vergleichszeitram 1968. Im vergangenen Jahr wurden 122 000 Farbgeräte abgesetzt, was die Vorhersage etwas übertraf, aber die gegenwärtigen Verkaufszahlen liegen 40 % unter den Prognosen.

Australien: Nach langen Diskussionen hat der australische Postminister Alan S. Hulme endgültig entschieden, daß das Pal-System eingeführt wird; die ersten Farbsendungen sollen in den nächsten beiden Jahren beginnen. Seit zwei Jahren drängt die australische Industrie auf eine Entscheidung in der Normfrage, aber die Regierung wollte zunächst Erfahrungsberichte über die Einführung von Pal und Secam in Europa abwarten. Eine nicht minder wichtige Frage aber ist die, ob es sich das australische Fernsehen überhaupt leisten kann, die Studios und Sender auf Farbe umzustellen und ein attraktives Farbprogramm zu bieten. Man stritt sich auf diesem großen Kontinent, der nur 12 Millionen Einwohner zählt, sehr heftig darüber, ob das Geld nicht nützlicher in eine wesentliche Verbesserung der Nachrichtenverbindungen gesteckt werden sollte. Man diskutierte über einen nationalen Nachrichtensatelliten, der vielleicht besser und billiger die großen Entfernungen im Land überwinden könnte als kostspielige Mikrowellen- und Koaxialkabelstrecken, deren Bau nur zögernd vorangeht.

Mosaik

Funkgeräte für den Gegensprechverkehr mit Senderleistungen von 20 mW von Raytheon arbeiten im Frequenzbereich um 60 GHz (!) Die Antennen haben einen Öffnungswinkel von 0,8 Grad, wodurch ein abhörsicherer Punkt-zu-Punkt-Verkehr möglich ist. Die Reichweiten können nicht groß sein, denn atmosphärische Einflüsse sind in dem genannten Frequenzbereich sehr spürbar.

Werbekampagne von Metz: Mit Anzeigen in Illustrierten und Fachzeitschriften führen die Metzapparatewerke, Fürth, eine große Werbekampagne für ihre im Vorjahr neu ins Programm aufgenommenen Tonbandgeräte durch. Die Zeitschriften, in denen die Anzeigen zwischen März und Juni mehrfach erscheinen, haben eine Gesamtauflage von 6 Millionen. Ein vierseitiger Farbprospekt wurde außerdem Lesezirkelmappen beigelegt, die wöchentlich 180 000 Bezieher erreichen. Schließlich informiert eine für den Fachhandel bestimmte Sonderdruckschrift über die Konstruktion der neuen Tonbandgeräte.

Letzte Meldung

Nach einer am 26. März vom ZVEI herausgegebenen Statistik betrug der Absatz von Rundfunkgeräten aller Art (einschließlich Chassislieferungen an Tonmöbelfabriken) 1968 insgesamt fast 5,5 Millionen Stück. Das sind um 1 Million mehr als im Jahre 1967. Die Ausfuhr von Rundfunkgeräten betrug bis zum November 1 895 445 Stück (1967: 1 770 000). Die Ausfuhr an Fernsehgeräten wuchs im vergangenen Jahr auf rund 650 000 Einheiten, davon 43 000 Farbfernsehgeräte (1967: 474 000 bzw. 16 000).

Kuba bindet die Preise: Für die beiden neuen 61-cm-Schwarzweiß-Fernsehempfänger von Kuba, Typ *Toulon* und Typ *Florenz*, wurden die Endverbraucherpreise beim Bundeskartellamt mit 588 DM bzw. 578 DM zur Bindung angemeldet. Die Geräte werden nur über den Kreis von Fachhändlern verkauft, die das schon im Vorjahr eingeführte Kuba-Vertriebsbindungssystem anerkannt haben.

Die Funkamateure der Region I — sie umfaßt Europa bis zum Ural, Afrika und die Arabische Halbinsel — halten ihre 7., alle drei Jahre stattfindende Konferenz vom 5. Mai an in Brüssel ab. Bereits im Februar hatten mehr als die Hälfte aller Amateurverbände in der Region 1 ihre Zusage für die Teilnahme abgegeben. Die Konferenz wird sich mit zahlreichen Anträgen beschäftigen. Aus der Bundesrepublik stammt der Vorschlag für die Einrichtung eines weltweiten Funkbaken-Netzes; die Russen möchten das Hobby der Funkamateure zu einem anerkannten Sport aufwerten mit der jährlichen Vergabe von Gold-, Silber- und Bronze-Medaillen an die besten „Radiosportler". Die Engländer beantragen eine Einschränkung der Wettbewerbe und der Certifikate und werden über ihr erfolgreiches Amateurband-Überwachungssystem referieren, das alle Eindringlinge in die Exklusivbänder identifiziert, rubriziert und schließlich den offiziellen Stellen in England mitteilt.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am **1. März 1969**

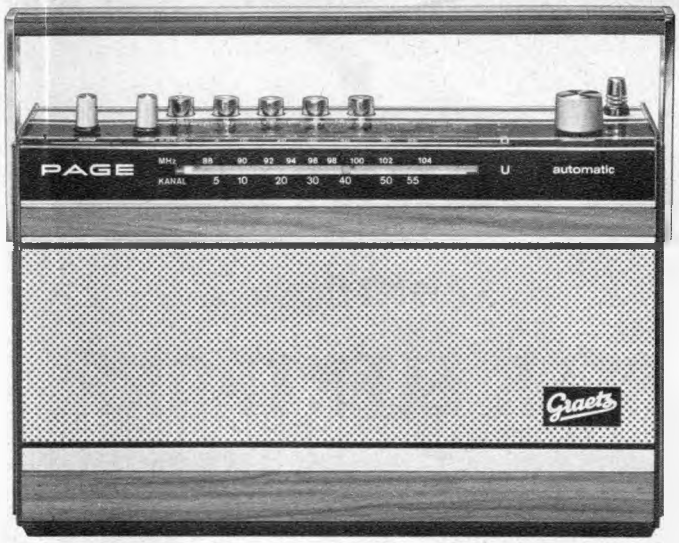
Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
19 109 073	**15 284 748**
Zugang im Februar:	Zugang im Februar:
55 319	**142 998**

Der Zugang im Berichtsmonat war bei Rundfunkteilnehmern höher als im Februar 1968 (damals ein Zugang von 47 883), während es bei den Fernsehteilnehmern zu einem Rückgang kam, denn im gleichen Vorjahrsmonat meldeten sich 154 069 neue Teilnehmer an.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Jahr 1968	**1 058 238**	**223,8**	**3 442 889**	**460,2**	**250 182**	**112,9**	**2 668 704**	**1359,5**
Januar 1969	**71 547**	**17,2**	**251 282**	**33,9**	**20 377**	**8,4**	**211 662**	**110,8**
Jahr 1967	685 912	150,7	2 852 158	442,3	206 250	101,9	1 891 682	1127,1
Januar 1968	63 689	14,1	256 021	33,5	16 371	8,3	184 221	104,6

[1]) Entgegen der Erwartung hat das Statistische Bundesamt im Januar 1969 nicht mit der Trennung der beiden Fernsehgeräte-Kategorien (Schwarzweiß und Farbe) begonnen. Daher gelten die in dieser Spalte abgedruckten Zahlen weiterhin für beide Gerätearten gemeinsam.



Bei diesem Gerät denken wir an Ihre Kunden...

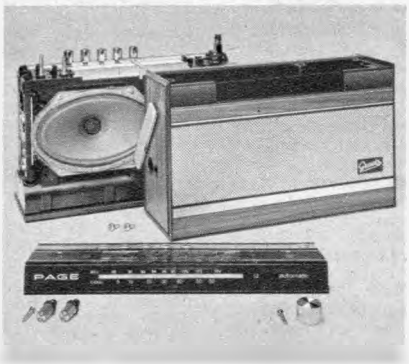
GTZ-19

... an Ihre Kunden, die zu einem vernünftigen Preis ein erstklassiges Kofferradio kaufen wollen. Mit 4 Wellenbereichen. Mit eingelegtem Netzteil. Mit vielen Anschlußmöglichkeiten für Zusatzgeräte. Mit ...
Aber warum so viel erzählen. Schließlich kennen Sie den 'Page' und wissen, was in ihm steckt.

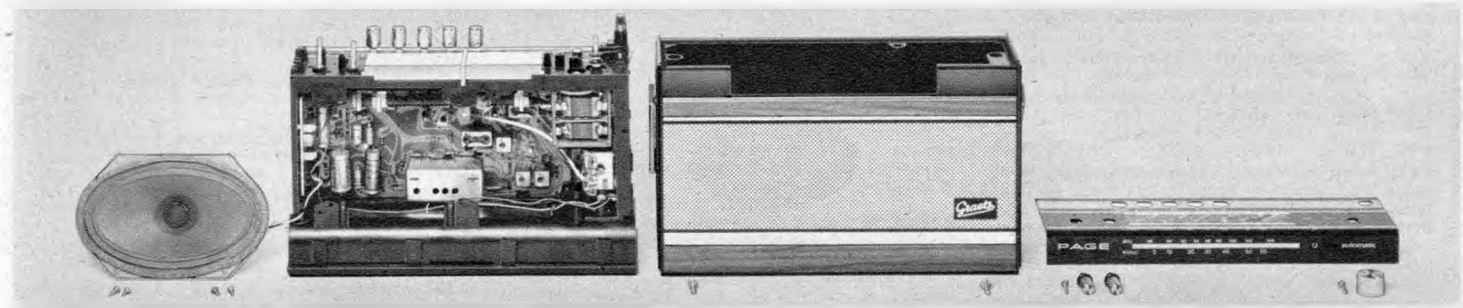
Sollten Sie es noch nicht wissen: Es genügt, ein paar Schrauben zu lösen – und der 'Page' zeigt Ihnen sein ganzes Innenleben. Viele reden von 'servicefreundlich'. Unsere Geräte sind es. Weil wir unsere Produkte sorgfältig planen.
Wir denken also bei unserem 'Page' an Ihre Kunden... An Ihre Kunden...

...und an Ihre Werkstatt:

Die Winkelskala lösen Sie so: Drehknöpfe abziehen, 2 Schrauben herausdrehen. Und schon läßt sich die Skala abnehmen.

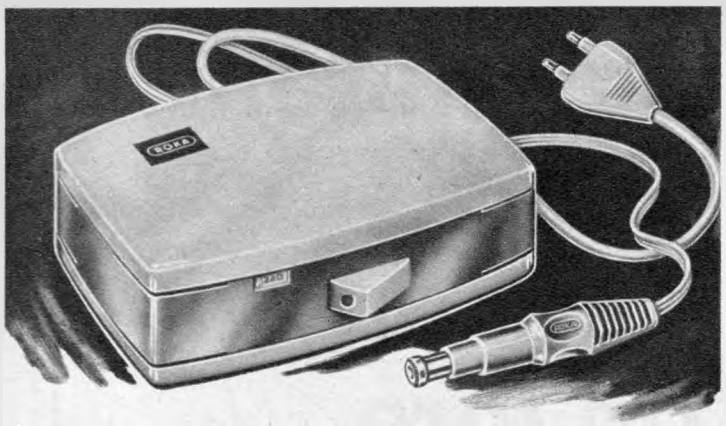


Das 'Stülpgehäuse' abzunehmen, ist eine Frage von zwei weiteren Schrauben. Mit einem Handgriff steht dann das 'nackte' Chassis vor Ihnen.



An die Teile unterhalb des Lautsprechers zu gelangen, ist kein Problem: Es brauchen nur noch vier Schräubchen gelöst zu werden. Gesamtdauer der Demontage: 3 Minuten. Nicht länger dauert auch der Zusammenbau. Das nennen wir 'servicefreundlich'!

Es gibt keine bessere Qualität



ROKA TRANSISTOR-NETZTEIL

Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgesichert. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V / 110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse

8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio u. Cassettentonbandgerät

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TFI EX 018 3057

Hannover-Messe: Halle 11, Stand 11

In

FRANKFURT

bietet Ihnen

REEH ELEKTRONIK

nicht nur eine große Auswahl an Elektronik-Bauteilen, -Meßgeräten, Verstärkern, Antennen usw., sondern auch viele außergewöhnlich günstige

Sonderangebote

Besichtigen Sie bitte unverbindlich unsere Ausstellung!

Es lohnt sich!

Sie finden uns im Einkaufszentrum der Stadt, in unmittelbarer Nähe der Zeil – neben dem Möbelhaus Hertie. Günstigste Parkmöglichkeit im Hertie-Parkhaus, Brönnerstraße. Benutzen Sie den Ausgang „Möbelhaus Hertie", dann sind es nur wenige Schritte bis zu unseren Geschäftsräumen in der **Schäfergasse 17** (nur Stadtverkauf).

TUNER und CONVERTER

UT 83 Trans.-Tuner, AF 239/139, mit Baluntrafo
1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.—**

UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139
1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.—**

UK 8 Original-Telefunken-Einbau-Converter, EC 86, EC 88, Feintrieb, mit Eing.- u. Ausg.-Symm.-Glied u. Heiztrafo für leichten Einbau **25.50**

ETC 19 A Trans.-Schnelleinbau-Converter, AF 239, AF 139, anschlußfertig verdrahtet mit Abdeckplatte, Antrieb und sämtliche Steckverbindungen
St. **34.25** 3 St. à **33.—**

UC 240 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. **53.60** 3 St. à **50.50** 10 St. à **48.25**

UAE 50 7-Tasten-UHF-VHF-Tastenkombination, AF 239, AF 139, AF 106. Jeder Taste kann jeder beliebige Kanal zugeordnet werden. Eing. 60 Ω, Sym.-Glieder für 290 Ω liegen bei. Mit Schaltbild **62.60**

PAE 45 Philips-UHF-Abstimmeinheit NT 5605, 4 Stationstasten, Trans.-Tuner, 2 × AF 239 **38.29**

TAE 44 Telefunken-UHF-Abstimmeinheit, mit 4 Stat.-Tasten, Trans.-Tuner, 2 × AF 139 **34.69**

Schiebetaste mit Zentralbefestigung, bes. geeignet f. VHF/UHF-Umschaltung, 4 × UM, 8 mm ⌀
1 St. **1.35** 10 St. à **1.20** 25 St. à **1.15**

FT 30 Feintrieb, für alle Tuner 5-mm-Achse **4.46**

ZU 40 Abst.-Knopf m. Skala, f. alle Tuner m. Feintrieb **2.25**

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 106	2.35	2.10	1.90	BSY 18	–.95	–.80	–.70
AC 127	1.52	1.32	–	BSY 44	2.35	2.10	1.85
AC 151	–.62	–.45	–.40	2 SB 54	–.62	–.53	–.45
AC 153	–.62	–.53	–.45	2 SB 56	–.67	–.58	–.50
AD 150	2.91	2.70	2.43	2 SB 75	–.62	–.53	–.45
AD 152	1.63	1.44	1.17	2 SB 77	–.67	–.58	–.50
AD 155	1.63	1.44	1.17	RD 11	–.82	–.72	–.52
BC 107	–.95	–.80	–.70	1 N 54	–.65	–.55	–.40
BC 108	–.95	–.86	–.75	1 N 60	–.41	–.32	–.23
BF 224	1.75	1.64	–	2 N 2219 A	4.69	–	–

Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. **6.95** 10 St. à **6.25** 100 St. à **5.85**

Erste Wahl, Orig.-Siemens u. Valvo gestempelt
AF 139 1 St. **2.75** 10 St. à **2.45**
AF 239 1 St. **2.95** 10 St. à **2.65**

Kommerzielle Transistoren FET – DUAL – Mos – FET Unijunction
BF 244 A 4.86 **TA 7150 7.27** **TA 7051 6.77**
BF 245 A 4.95 **TIS M 12 5.20** **2 N 2646 5.90**

Integr. Schaltkreise		1 St.	10 St.
TAA 111 B	NF-Verstärker, 4,5 V	3.98	3.20
TAA 111	NF-Verstärker, 7,5 V	5.73	5.10
TAA 121	NF-Verstärker, 7 V	11.35	10.80
TAA 141	NF-Verstärker, 5 V	10.70	10.30
TAA 151	NF/HF-Verstärker, 7 V	12.50	12.—
TAA 263	NF/ZF-Verstärker, 6 V	8.18	7.90
TAA 293	Univ.-Verstärker, 6 V	8.18	7.90
TAA 300	NF-Verstärker, 1 W	24.55	23.60
TAA 310	NF-Verst., rauscharm	8.85	8.50
CA 3013	HF-Verstärker, 7,5 V	9.75	8.80

TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung m. **Triggerdiode ER 900**
GBS 401 A, 400 V/1 A **13.35**, **GBS 3403 P**, 400 V/3 A **14.25**, **GBS 3466 P**, 400 V/6 A **16.35**. **GBS 3410 P**, 400 V/10 A **24.80**, **40576**, 400 V/15 A **29.80**, **ER 900 4.05**

Siemens-Plastik-Kleinthyristoren T 1212, 200 V, 0,85 A/3 A* **6.75**, **T 1214**, 400 V, 0,85 A/3 A* **8.65**, **T 1217**, 700 V, 0,85 A/3 A* **9.91**, * bei Chassismont.

Silizium-Zener-Dioden
Z 1–3–4–5–6–7–8–10–12–15–18–22
ZG 2,7–3,3–3,9–4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33 1 St. **—.76** 10 St. à **—.72** 100 St. à **—.63**
ZD 3,9–4,3–4,9–5,1–5,6–6,2–6,8–7,5–8,2–9,1–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24–27–30–33–36–39–43–47–51–56–62–68–75–82–91–100–110–120–130–150–160–180–200 1 St. **—.85** 10 St. à **—.76** 100 St. à **—.73**
ZL 4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33–39–47–56–68–82–100–120–150–180
1 St. **1.77** 10 St. à **1.59** 100 St. à **1.36**
BZY 83 D 12, 1 St. **—.86**, 10 St. à **—.82**, 100 St. à **—.73**

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltg.

B 40 C 1500/1000	2.36	2.18	2.—
B 40 C 3200/2200	3.27	3.09	2.91

Röhren, Gruppe I, 6 Mte. Gar., Telefunken

DY 86	3.90	EF 80	3.40	PC 900	5.50	PCL 200	6.40
DY 802	3.90	EF 85	3.60	PCC 85	5.—	PCL 805	5.90
EABC 80	2.90	EF 86	4.10	PCC 88	6.40	PD 500	14.95
ECC 81	4.20	EF 183	4.60	PCC 189	6.80	PF 86	4.40
ECC 82	3.60	EF 184	4.60	PCF 80	4.90	PFL 200	7.20
ECC 83	3.70	EL 84	2.90	PCF 82	5.20	PL 36	7.73
ECC 85	3.90	EL 95	3.—	PCF 86	5.50	PL 82	4.40
ECC 808	5.50	EL 500	8.40	PCF 200	5.70	PL 84	4.20
ECF 80	5.20	ELL 80	6.90	PCF 801	5.40	PL 504	7.75
ECH 81	3.40	EM 87	4.40	PCF 802	5.50	PL 508	7.32
ECH 83	4.40	EY 86	3.90	PCF 803	5.40	PL 509	14.25
ECH 84	4.50	GY 501	8.—	PCH 200	4.90	PL 802	5.80
ECL 80	4.90	PABC 80	3.40	PCL 82	5.60	PL 805	4.50
ECL 82	5.40	PC 86	6.50	PCL 84	5.60	PY 84	4.70
ECL 86	5.40	PC 88	6.90	PCL 85	5.30	PY 88	5.10
ED 500	16.—	PC 92	2.70	PCL 86	5.40	PY 500	9.50

Gruppe II Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.30	ECL 86	3.10	GY 501	4.50	PCL 84	2.95
EABC 80	2.25	ECLL 800		PABC 80	2.40	PCL 85	3.15
EBF 80	2.41		10.50	PC 86	4.—	PCL 86	3.15
EBF 89	2.30	EF 80	1.75	PC 88	4.—	PCL 200	5.30
ECC 81	2.25	EF 85	2.10	PC 92	2.05	PCL 805	5.14
ECC 82	1.90	EF 86	2.40	PC 93	4.05	PD 500	12.80
ECC 83	1.90	EF 89	1.90	PC 900	3.40	PF 86	3.72
ECC 85	2.25	EF 183	2.50	PCC 84	2.50	PFL 200	5.23
ECC 88	4.05	EF 184	2.50	PCC 85	2.60	PL 36	4.—
ECF 80	2.72	EH 90	3.—	PCC 88	4.32	PL 81	3.15
ECF 82	2.82	EL 12	10.—	PCC 189	3.70	PL 82	2.40
ECF 83	5.85	EL 34	5.23	PCF 80	2.50	PL 83	2.58
ECF 86	3.95	EL 84	1.75	PCF 82	2.40	PL 84	2.30
ECH 42	4.—	EL 95	2.50	PCF 86	4.—	PL 95	2.86
ECH 81	2.13	EL 500	6.37	PCF 200	4.20	PL 504	5.50
ECH 83	3.50	ELL 80	6.—	PCF 801	3.60	PL 508	5.90
ECH 84	2.70	EM 34	7.58	PCF 802	3.60	PL 509	11.92
ECL 80	2.70	EM 84	2.50	PCH 200	4.20	PY 82	2.—
ECL 82	2.70	EY 86	2.20	PCL 81	3.32	PY 83	2.35
ECL 84	3.82	EZ 80	1.50	PCL 82	2.80	PY 88	2.45

Alle nicht aufgeführten Typen Gruppe I oder II zu gleichen Sonderpreisen.

RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeug- u. Meßgerätefach, Spiegel. M.: 490 × 310 × 125 mm **26.58**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, mit Batt.-Satz u. Schnüren **53.60**

RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, 2 Plastikbehältern mit Deckel. Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern f. 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße 500 × 358 × 175 mm, besonders stabil **46.40**

dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter. Maße 500 × 358 × 130 mm **36.30**

ELKO – freitragend

		St.	10 St. à	100 St. à
2 µF	350/385 V	–.40	–.35	–.29
4 µF	350/385 V	–.65	–.57	–.48
5 µF	12/15 V	–.40	–.35	–.29
100 µF	25/30 V	–.60	–.53	–.45
100 µF	30/35 V	–.65	–.58	–.48
100 µF	35/40 V	–.75	–.65	–.55
250 µF	6/8 V	–.65	–.58	–.48
250 µF	10/12 V	–.70	–.60	–.53

Tonfrequ.-Kondensator (bipolar), 2 µF, 4 V, für Frequ.-Weichen –.45 –.39 –.32

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise zuzügl. 11 % Mehrwertsteuer**, Ausland 4 % Aufschlag.

Werner Conrad **8452 Hirschau, Fach F 108**
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

Endstufe ES 40 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis für Fertiggerät ES 40 **DM 130.—**
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

Endstufe ES 100 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis f. Fertiggerät ES 100 **DM 160.—**
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50
Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.
Technische Daten:
Klirrfaktor: bei Ua = 2 V, von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB
Preis für Fertiggerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzerrerverstärker EV 51
Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.
Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 20 Hz ...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR
Preis für Fertiggerät EV 51 **DM 35.—**
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

Stereo-Mikrophonverstärker MV 50
Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.
Technische Daten:
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB
Preis für Fertiggerät MV 50 **DM 33.—**
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile.

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

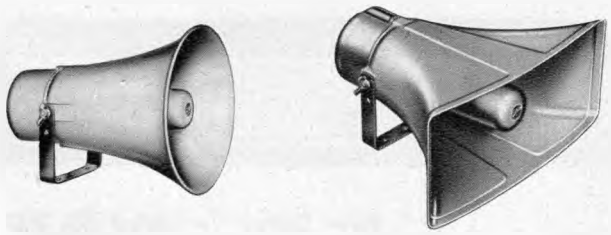
Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen

Telefon (0 71 53) 75 10

GELOSO

Druckkammer-Lautsprecher zuverlässig, formschön u. preiswert



Spitzenleistg.*	Trichterform	Untere Grenzfreq.	Type	DM (o. MwSt.)
20 W	Rund	300 Hz	2536/2531	88.–
20 W	Rechteck	300 Hz	2537/2531	88.–
20 W	Rund	160 Hz	2552/2531	190.–
20 W	Rechteck	160 Hz	2556/2531	164.–

* Vergleichswert zu Lautsprechern mit normalem Wirkungsgrad. Die maximal zugeführte Sprechleistung sollte 25 % der Spitzenleistung sein.

Alle Typen mit Kunststofftrichter und 16-Ω-Anpassung auf Bestellung auch mit System 2532 (16/125/250/500/1000 Ω) oder 2533 (16/500/1000/2000/5000 Ω) lieferbar. Frequenzbereich 160/300...8000 Hz, daher optimale, durchdringende Sprachwiedergabe.

Weitere technische Daten enthält unser Kurzkatalog „Lautsprecher", den wir auf Wunsch gern übersenden.

ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Gronsdorf/München, Brünnsteinstraße 12, Telefon 08 11/46 60 35

Hannover-Messe: Halle 11, Stand 1513

· electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic ·

balü electronic

jetzt auch
in der Hamburger Innenstadt
im Chilehaus
(5 Minuten
vom Hamburger Hauptbahnhof)

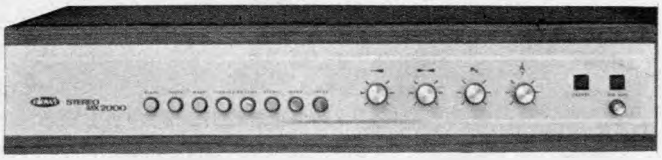
2 Hamburg 1
Burchardplatz 1
Chilehaus B
Telefon 33 09 35 — 37

Hamburgs Fachgeschäft für:
Bauteile
Antennen
Röhren
Transistoren
Halbleiter
Meßgeräte
Oszillographen
Fachliteratur
Amateur-Antennen
Quarze
KW-Bedarf

balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic

· electronic balü electronic balü electronic balü electronic balü electronic ·

Endlich! Ein Hi-Fi-Verstärker, wie Sie ihn sich wünschen . . . und den Sie sich leisten können!!!



elowi Stereo-Verstärker MX 2000
(Garantiert made in Germany)

Hi-Fi-Qualität nach DIN 45 500 (... und besser)
2 x 25 W Sinusleistung an 8 Ω
5 umschaltbare Eingänge
Übersteuerungsanzeige ab 30 W/Kanal
Voll abgesicherte Endstufen

Preis (inkl. MwSt.): **DM 491.—**

Interessenten
ausführliches Datenblatt anfordern.

Fachhändler
Datenblatt und Preisliste anfordern.

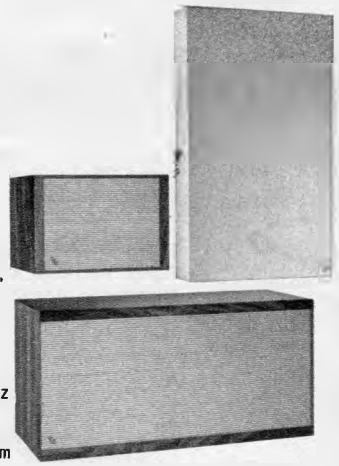
Ein zum Verstärker passender Tuner ist in Vorbereitung.

SIGA ELEKTRONIK

SIGRID SEPP
5301 Waldorf
Büttgasse 14a

SEAS

Hi-Fi-STEREO-KOMPAKTBOXEN
ein skandinavisches Spitzenerzeugnis



Type 72 K:
Hi-Fi-Kompaktbox – Druckkammersystem, Nennbelastbarkeit 10 Watt nach DIN 45573, Übertragungsbereich 60–20 000 Hz, Ausführung: Teakholz oder Palisander, Impedanz 4–5 Ohm, Maße: 19 x 28 x 25 cm
DM 66.–*

Type 73 K:
Hi-Fi-Kompaktbox – Druckkammersystem, technische Daten wie Type 72 K, sticht durch ihre geringe Tiefe (6,4 cm) besonders hervor. Ausführung: Schallwand in hell- oder dunkelgrauem Gewebe lieferbar
DM 66.–*

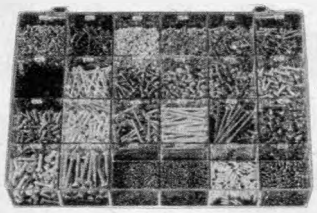
Type 74 K:
Hi-Fi-Kompaktbox – nach DIN 45500, Bruttovolumen 30 l – Nennbelastbarkeit 25 Watt nach DIN 45573, Übertragungsbereich 35–20 000 Hz, Impedanz 4–5 Ohm, Ausführung: Teakholz oder Palisander, Maße: 58 x 28 x 25 cm
DM 132.–*

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg, ausschließlich Mehrwertsteuer per Nachnahme rein netto.

Neutrale Kataloge mit unverbindlichen Richtpreisen stehen auf Anforderung zur Verfügung.

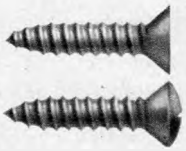
JÜRGEN HÖKE
2 Hamburg 63, Alsterkrugchaussee 578
Postfach 330
Telefon (04 11) 59 91 63 + 50 58 21

Werkstatt-Sortimente für Fernsehen, Radio, Elektronik



Gewindeschrauben DM 62.—
Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x 50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galvanisiert. Ca. 4000 Stück.

Muttern DM 23.—
Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x 30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.



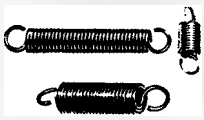
Blechschrauben DM 61.50
Ausführung wie Schraubensortiment. 24 Sorten: Zylinder-, Senk- und Linsensenkkopf mit Längs- und Kreuzschlitz, von 2,2—6,3 mm in allen gängigen Längen. Alle Schrauben sind glanzverzinkt. Gesamt ca. 3500 Stück.

Schrauben und Muttern zusammen DM 76.50
Schrauben, Muttern und Blechschrauben zusammen DM 134.—
Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg. Preise ohne Mehrwertsteuer.
Kunststoff-Schrauben und Muttern — Sortiment DM 54.—

Seegerringe DM 29.50

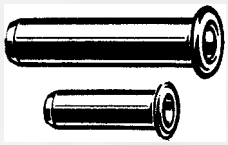
Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel 205 x 120 x 30 mm. Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungsscheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3 bis 9 mm, außen. Gesamt ca. 2000 Stück, 18 Sorten im stabilen Plastikkasten, übersichtlich beschildert. Material: Federstahl brüniert.

Zugfedern DM 74.—



36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federndurchmesser jeweils 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0 mm. Drahtstärken von 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 mm. Übersichtlich sortiert im Plastikkasten mit Scharnierdeckel, jeweils 2 Stränge pro Sorte. 72 Stück.

Hohlnieten DM 26.70



Klarsicht-Plastikkasten wie Mutternsortiment — übersichtlich beschildert. 18 Sorten Messing-Hohl- und -Rohrnieten aus der Radio- und Fernsehtechnik. Durchmesser von 1,8—5 mm, in Längen bis 16 mm. Gesamt ca. 3000 Stück.

Mikroschrauben DM 48.—

Spezial-Sortiment für Feinmechanik. 18 Sorten im Plastikkasten wie oben: M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, verschiedene Längen — Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Muttern. Ca. 2800 Stück.

OSWALD EDELMANN · 85 NÜRNBERG · AM GRÄSLEIN 6—8 · TELEFON 0911/227592

Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postf. 745, Nordhessen: Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postf. 1170, Südbayern: R. Bretschneider GmbH & Co. KG, 8084 Inning/Ammersee, Hamburg u. Schleswig-Holstein: Paul Opitz & Co., 2 Hamburg 11, Kleine Reichenstraße 1, Schweiz: Robert Lüthard, 8002 Zürich, Waffenplatzstr. 37, W. Buttschardt, 4002 Basel, Lindenhofstr. 32

Universal-Vielfachmeßgerät

- Weitwinkel-Drehspulinstrument 40 µA (Skalenfeld 122 x 58 mm) mit kompensiertem Kernmagnet, elastisch gelagerter Drehspule, Skalenspiegel. Nullpunktkorrektur, zweifarbiger Skala
- Innenwiderstand 20 000 Ω/V bei =, 4000 Ω/V bei ~
- 80 Meßbereiche (Gleichsp. 100 mV...2000 V, Wechselsp. 2...2500 Veff, Gleichstrom 50 µA...10 A, Wechselstrom 250 µA...5 A, Widerstand 0,1 Ω...100 MΩ, Frequenz 0...5000 Hz, Nf-Spannung 0...2500 Veff, dB — 24...+ 70, Kapazität 50 pF...20 000 µF)
- Anzeigegenauigkeit ± 1% S. E. bei =, ± 2% S.E. bei ~
- Metallfilm-Meßwiderstände 0,5%; Drucktaste zur Verdopplung des Skalenendwertes; Drehspule und Gleichrichter gegen 1000 fache Überlastung gesichert; Schutz der Widerstandsbereiche durch Drahtsicherung; hochwertige Druckschaltung; neues Transportetui mit Bodenfach und Tragbügel als Schrägstellstütze
- Ungewöhnlich reichhaltiges Sonderzubehör (Transistorvoltmeter-Adapter 660 mit 11 MΩ Eingangswiderstd.; Transistor-Prüfadapter 662; Wechselstrom-Meßwandler 616; Wechselstrom-Meßzange AMPERCLAMP; 25-kV-Hochspannungstastkopf 18; Gleichstrom-Nebenwiderstände 32)
- In allen Fachgeschäften erhältlich
- Datenblatt mit Kurz-Bedienungsanleitung liegt abrufbereit 1 Jahr Garantie!

Hannover-Messe: Halle 11, Stand 1513

Modell 680 R

DM 124.– o. MwSt.

I.C.E.-Generalvertretung

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Gronsdorf bei München
Brünnsteinstr. 12, Tel. 08 11/46 60 35

TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

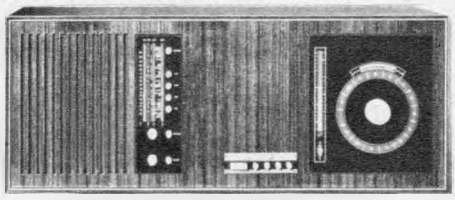
Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

Tausende von Fachkunden im In- und Ausland haben sich von dem schnellen und günstigen Ersatzteildienst für Rundfunk- und Fernsehgeräte überzeugt.
Spezialvers. f. Zeilentrafo, Röhren, Antennen usw.
SIND SIE SCHON KUNDE?
Bitte Listen über Einzelteile und Geräte anfordern. Sie sind gegenüber ihren Mitbewerbern stets im Vorteil.

MUSIK-CENTER

ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird nur DM 539.– + 14.25 Gema + MwSt.



Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und benötigen durch das Spezial-Tonband keine weiteren Bänder mehr. Dieses bedeutet eine große Kostenersparnis für Ihre Kunden. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.
Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Tel. (04 71) 4 44 86, nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

11-Elemente-Langyagi-Hochleistungsantenne für 144—146 MHz Typ A 144 S

Mit dieser Antenne wurden viele Europa-Rekorde errungen!

Hoher Gewinn. Stabile Ausführung mit schwenkbarer Mastbefestigung, zusätzlicher Längsstütze und 3-Elemente-Reflektorwand. Leichte Montage und leicht transportabel durch vier kurz zusammenklappbare Montageelemente. Komplett mit Umwegleitung für wahlweisen 60-Ohm-Anschluß.

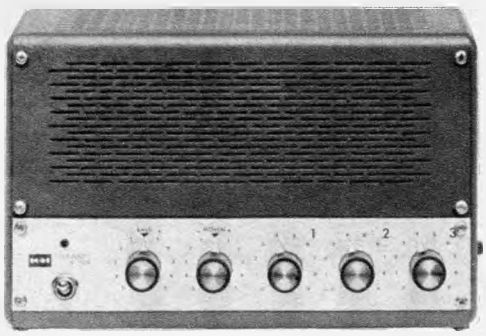
Gewinn 13,5 dB, Vor-Rückwärtsverhältnis 25 dB, Öffnungswinkel horiz. 38°, vertikal 70°, Fußpunktwiderstand 240 Ohm, mech. Länge 3,35 m.

Nettopreis DM 42.– + MwSt.
(inkl. Umwegleitung für 60 Ohm)

ULTRON-Elektronik
8000 München 15
Schillerstraße 40
Telefon 08 11/59 27 62

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S,** dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten **V 112.** Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren. Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauertonleistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.



K+H

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Hamburg: Walter Kluxen, Nordkanalstr. 52. **Hannover:** Hanns Schaefer, Hagenstr. 26. **Köln:** W. Meier & Co., Maarweg 66. **Frankfurt:** Anton Grawe, Alt Bonames 14

RIM electronic

Ungestört über Kopfhörer stereofon hören mit

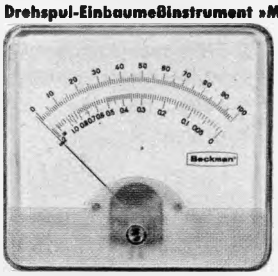
Hi-Fi-Kopfhörer-Verstärker »RSK 1«

Ein ideal. Mini-Stereo-Transist.-Verstärker z. leichten Selbstbau.

Eingang: TA magn. oder Kristall bzw. TB, Tuner. Frequenzbereich: 20 Hz—30 kHz ± 1,5 dB. Getrennte Lautstärkeregler. Voneinander getrennt arbeitende Höhen- und Baßregler in Tandemausführung.
Ausgang: 0,775 V niederohmig (600 Ω) zum Anschluß von 2 dyn. Kopfhörern mit Impedanz von 600 Ω—2 kΩ. Separater Steuerausgang zur Nachschaltung von Leistungsendstufen.
Abmessungen: L 175 × T 125 × H 55 mm.
Kompl. Bausatz **DM 120.—**, Baumappe DM 3.50
Betriebsfertig **DM 169.—**

Der neue dyn. Sennheiser Hi-Fi-Stereo-Kopfhörer »HD 414«
im Preis u. Klang eine Sensation
Sofort ab Lager lieferbar!
RIM-Preis DM 59.—
einschl. MwSt.

Drehspul-Einbaumeßinstrument »MR 85 P« (MR 4 P)



500 µA· Innenwiderstand: 360 Ω. Skaleneinteilung: 0—100. Gehäusedurchmesser: 85 mm. Abmessungen, Skala mit Plexiabdeckung: 120 × 110 mm
nur DM **9.80**
ab 10 Stück à DM 8.80

Preisgünstige RIM-Röhren

Ford. Sie bitte Katalog »Halbleiter u. RIM-Röhren« an!

Kennen Sie schon das **RIM-Electronic-Jahrbuch '69**, 2. Auflage, 528 Seiten, Schutzgebühr DM 4.50 (+ DM 1.— Porto Inland), Nachnahme DM 6.30.

RADIO-RIM **Abteilung F 3 8 München 15 Bayerstr. 25**

Telefon 08 11 / 55 72 21 · Telex 05-28166 rarim-d

Sonder-Ang.: Import-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.55	EF 183	2.60	PCF 80	2.65
DY 87	2.60	EF 184	2.70	PCL 81	3.30
DY 802	3.60	EL 500	4.80	PCL 84	3.15
EAA 91	1.70	EM 84	1.77	PL 36	4.50
EAF 42	3.90	EM 87	2.80	PL 500	5.50
EAF 801	2.70	PC 88	4.60	PY 81	2.30
EBC 81	2.80	PCC 85	2.75	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	PCC 189	3.95	PY 88	2.77
EBF 89	2.30				
ECC 81	2.40				
ECC 189	3.90				
ECL 86	3.20				
ECL 113	6.—				
EF 40	3.90				
EF 83	3.90				
EF 86	2.20				
EF 97	3.50				

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4
2 Elemente, Fenster 20.90
2 Elemente, Mast 29.95
3 Elemente, Mast 38.90
4 Elemente, Mast 48.50

VHF, Kanal 5—12
4 Elemente 7.60
7 Elemente 13.85
10 Elemente 20.60
13 Elemente 24.40

UHF-X-System Kanal 21—60
11 Elemente 13.75
23 Elemente 23.50
43 Elemente 33.—
91 Elemente 47.—
Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60
4-V-Strahler 10 dB 14.95
8-V-Strahler 13 dB 21.90

Service-Koffer, 48 x 37 x 13 cm 38.—

Engel 60 W

Lötpistole 26.60

Vielfachmeßger. m. Spiegelskala/ Überlastungssch., 20 000 Ω/V 36.53

Import-Bildröhren
AW 43-80 76.—
AW 47-91 78.—
AW 53-80 99.—
AW 53-88 115.—
AW 59-91 95.—
A 59-12 W 114.—

Hochspannungsfassung für
DY 86 2.95
EY 86 2.95

Mast- und Geräte-Filter
Mast 240 Ω 6.70
Mast 60 Ω 7.90
Gerät 240 Ω 4.60
Gerät 60 Ω 4.90
Bandkabel 100 m 13.85
Schlauch 100 m 23.20
Schaumstoff 100 m 27.—
Koax 100 m 48.45

Autoantennen verschließbar
für VW 1,10 m 14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m 15.80
UHF-Einbau-Tuner 39.—
UHF-Verstärker 26 dB 59.—
UHF-Converter 20 dB 64.—
VHF-Ant.-Verstärker 18 dB 39.50
UHF-Ant.-Verstärker 24 dB 49.—
Netzgerät dazu 26.—

Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

Hi-Fi KUGEL-Lautsprecher

mit hervorragendem Klang, ein einzigartiges Spektrum-Lautsprecher-System, geeignet für alle HI-FI-Anlagen ab 25 Watt. 8 eingebaute Lautsprecher, Leistung 80 Watt, Frequenz 20 bis 20 000 Hz, Durchmesser 33,75 cm, 11,8 kg schwer. An der Decke anzuhängen, oder auf Ständer montierbar. Besonders geeignet für Diskotheken, Konzerträume, Kirchen, moderne Wohnungen usw. Erhältlich bei:

Radio-Freytag, 75 Karlsruhe, Karlstraße 32
Radio-Rim, 8 München, Bayerstraße 32
Radio-Sülz, 4 Düsseldorf, Flingerstraße 34
Phora Wessendorf KG, 68 Mannheim
Karl v. Kothen, 56 Wuppertal-Elberfeld, Schwanenstraße 33
Ernst Gösswein, 85 Nürnberg, Hauptmarkt 17
Radio-Mannal, 714 Ludwigsburg
Radio-Jasper, 43 Essen, Kettwiger Str. 29
Main-Radio, 6 Frankfurt/Main, Kaiserstr. 40
usw. oder fordern Sie bitte Prospekte von

JVC NIVICO

6 Frankfurt/Main, Postfach 900365
Wir stellen aus: Hannover-Messe vom 26. 4. — 4. 5. 1969, Halle 11 B, Stand 41 und Halle 1, Stand 626

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

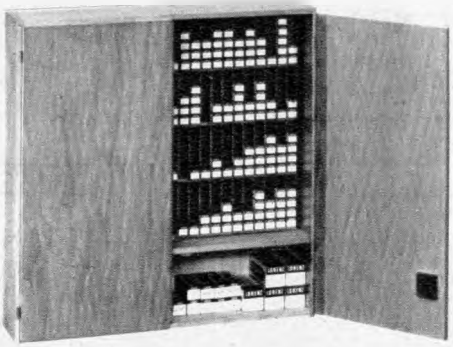
ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Ein Röhrenschrank schafft Übersicht und Ordnung!



Stabile Holzausführung, zum Aufhängen, abschließbar. Maße: 83 x 83 x 19,5 cm, für 500 Röhren. Direkt vom Hersteller, nur DM 159.50 + MwSt. Nachnahmeversand, ohne jeglichen Abzug. Ab 5 Stück frachtfrei. Ab 10 Stück Mengenrabatt.

Rolf Schneider 7582 Bühlertal, Hauptstraße 57, Telefon 0 72 23 / 72 62

GREIFEN SIE ZU!!!

AGFA Kompakt-Kassetten HiFi-Low-Noise-Qualität
Type C 60 DM 4.15
Type C 90 DM 5.35
Type C 120 DM 7.35
ab 30 Stück sortiert minus 5%
ab 60 Stück sortiert minus 10%

TONBÄNDER in Kunststoffkassette, deutsche Herstellung
Langspielband LP 35: 13 cm ⌀ – 270 m DM 5.75; 15 cm ⌀ – 360 m DM 7.25; 18 cm ⌀ – 540 m DM 9.95
Doppelspielband DP 26: 13 cm ⌀ – 360 m DM 7.05; 15 cm ⌀ – 540 m DM 9.85; 18 cm ⌀ – 730 m DM 12.55
ab 20 Stück sortiert minus 5%
ab 40 Stück sortiert minus 8%

CONDO 9-V-Batterien 006 P Energieblock, Japanware 12 Monate Lagergarantie
ab 50 St. —.49 ab 500 St. —.45
ab 100 St. —.47 ab 1000 St. —.43
ab 250 St. —.46

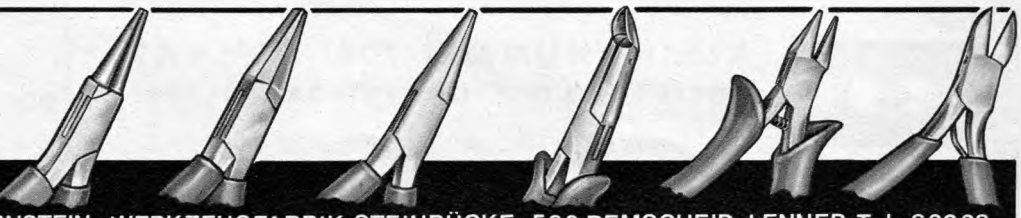
TELEFUNKEN Vierspurtonbandgerät Modell M 501 mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher einschl. dyn. Mikrofon TD 12, Langspielband 15 cm ⌀, 360 m, Diodenkabel, Leerspule und Gema-Gebühr **Preis DM 205.—**

TELEFUNKEN Kofferradio, Modell BANDOLA 201, Wellenbereiche: U, K, M, L; AFC-Taste, Klangtaste, Anschluß für Tonband und Plattenspieler **Preis DM 135.—**

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg, ausschließlich MwSt. per Nachnahme rein netto. Zwischenverkauf vorbehalten. **Fordern Sie unsere neue Preisliste Nr. 469 an.**

JÜRGEN HÖKE, Großhandel
2 Hamburg 63, Postfach 330, Alsterkrugchaussee 578, Telefon (04 11) 59 91 63

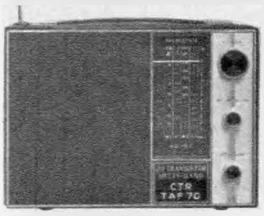
„Elektronik"-Zangen



BERNSTEIN

BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 62032

CTR Transistor-Spezial-Empfänger
20 Transistoren + 5 Dioden



mit eingebautem Netzteil

CTR TAF 70

525–1650 kHz, MW
4–12 MHz, KW
87–108 MHz, FM
108–174 MHz, VHF
einschließlich des 2-m-Amateurbandes

Ein Spezialempfänger mit ungewöhnlichen Eigenschaften

Mittelwelle, Amateurfunk, Schiffsfunk, UKW, Rundfunk, Taxenfunk, Flugfunk, KW-Rundfunk u. viele andere kommerzielle Dienste. Eingebautes Netzteil 220 V, ausgezeichneter Klang durch 8-cm-Lautsprecher, Betrieb durch 4 Babyzellen, hohe Sprechleistung 1,5 W, hohe Empfangsleistung durch ausgefeilte Schaltung mit 20 Transistoren, 5 Dioden, Ohrhöreranschluß. Ein formschöner und betriebssicherer Koffer als Kontroll- oder Zweitempfänger für Testzwecke oder Reise. Moderner, kunstlederbezogener Koffer mit übersichtlicher Linearskala, Ohrhörer und Batteriesatz **225.50**

11-m-Autofunkgerät CB 71

Unerreichte Leistung bei einmalig günstigem Preis. Keine FTZ-Nummer wegen zu hoher Leistung, ideal für Exportzwecke u. a. 17 Transistoren, 9 Dioden, Sendeleistung 5 W AM. **Empfänger:** Doppelsuper, 1. ZF 4,3 MHz, 2. ZF 455 kHz, Empfindlichkeit < 1 µV/10 dB S/N, Antennenanschluß 50–60 Ω, 12 V = Batterieanschluß, auch als Autoverstärker für Lautsprecherdurchsage verwendbar. Besonderheiten: Eingebautes S-Meter, Störbegrenzer, Rauschsperre, Autohalterung. 12 Kanäle bestückbar. Preis einschließlich Handmikrofon mit Taste und Kanal 27,275 bestückt **346.85**
Zusatzkanal 27,215 **18.—**

Grid-Dip-Meter TE 15. Ein Trans.-DIPER m. folgenden Vorzügen: 6 Bereiche von 0,44–280 MHz. Hohe Ablesegenauigkeit, Präz.-Instrument, stabiles Metallgeh., netzunabhängig durch eingeb. 9-V-Batt., niedriger Preis, Feintrieb 1 : 3. Ber.: 0,44 bis 1,3 MHz, 1,3–4,3 MHz, 4,0–14 MHz, 14–40 MHz, 40–140 MHz, 140–280 MHz **107.65**

CTR Grid-Dip-Meter GDM, mit eingebautem Modulator, Frequ.-Ber.: 360 kHz–220 MHz in 8 Bereichen. M.: 190 × 75 × 55 mm, Gew. 690 g **89.65**
Ohrhörer **1.75**

Klein-Relais, gekapselt, Spule 24 V, Schaltspannung max. 220 V, 1 A, 1 × UM.
1 St. **1.30** 10 St. à **1.10** 100 St. à **—.85**

R 4/16 Kammrelais, in staubdichtem Gehäuse, 2 × UM, 1000 Ω/12 V, mit Drahtstiften für gedr. Schaltung. M.: 33 × 18 × 35 mm
1 St. **3.95** 10 St. à **3.25** 50 St. à **2.95**

Siemens-Keilrelais
TBV 63021/63 n, 60 V = 2800 Ω, 2 × UM, 1 × Ruhe, 1 × Arbeitskontakt St. **4.10**
TBV 63005/63 d, 1,0 V, 0,062 Ω, 2 umschaltbare Kontakte St. **4.10**

Siemens-Klein-Rundrelais 48–72 V
Typ R 10, BV 62026/10 c, 2 × Ruhe, 1 × Arbeitskontakt.
Dto., R 11, 62026/10 a, 1 × Arbeitskontakt.
Dto., R 12, 62026/10 a, 2 × Ruhe, 2 × Arbeitskontakt.
Dto., R 13, 62026/10 b, 1 × UM, 1 × Ruhe, 1 × Arb.-K.
Dto., R 14, 62026/115 h, 2 × Ruhe, 1 × Arb.-K.
Dto., R 15, 62026/116 i, 1 × Ruhe, 4 × Arb.-K.
Dto., R 16, 62026/9 b, 1 × UM, 3 × Arb.-K.
Dto., R 17, 62026/91, 2 × UM, 3 × Arbeitskontakt.
Dto., R 18, 62014/09 a, 1 × Arbeitskontakt.
Dto., R 19, BV 62019/10 c, 20–48 V, 1 × Ruhe, 1 × Arbeitskontakt.
Dto., R 20, BV 62019/010, 15–35 V, 1 × Arbeits-K. per Stück **4.70**
Dto., R 21, Kleinrelais, 24 V, 2 × UM St. **4.50**

FM 4 FM-Prüfsender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **17.60**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **11.25**
9-V-Batterie mit Clips **1.75**

PHILIPS-TELEFUNKEN-KANALSCHALTER, fabrikneu

NT 1006 Philips, PCC 88, PCF 80; **NT 5701/12**, PCF 86, PCC 189; **NT 7634/10**, wie vor; **NT 7635/80**, wie vor; **NT 7637/80**, wie vor, jedoch mit Memomatic; **NT 7660/80**, PCC 189, PCF 801; **AT 7634/80**, PCF 80, PCC 88; **AT 7641/80**, PCF 86, PCC 189; **mit Röhren je 17.55 ohne Röhren je 11.25**

AT 008 Telefunken, PCC 88, PCF 82; **NT 383 Telef.-Miniatur**, PC 900, PCF 801;
mit Röhren je 17.55 ohne Röhren je 11.25

AT 39120, PCC 88, PCF 82, mit Röhren
St. **21.60** 3 St. à **19.35** 5 St. à **17.55**

DU 1 NORIS-Digitaluhr, zeigt Stunden, Minuten u. Sekunden direkt in Zahlen an. Anschl. 220 V ~. Gehäuse Kunststoff braun, M.: 151 × 89 × 80 mm **35.60**

DU 2 Digitaluhr mit Wecker, Gehäuse Kunststoff, M.: 100 × 100 × 110 mm, Anschl. 220 V ~ **53.60**

Digitaluhr Caslon 201, zeigt 24 Std.-Min. in Zahlen an, mit Beleuchtung, Kunststoffgehäuse mit Metallzierrahmen, 155 × 90 × 90 mm, umstellbar 50/60 Hz **62.60**

Digitaluhr Caslon 601 mit Kalender, 24 Std.-Min.-Anzeige, dazu Datum u. Wochentag, mit Beleuchtung. Gehäuse Alu matt geschliffen, M.: 210 × 102 × 90 mm, 220 V ~ **88.75**

SONDERANGEBOT!
Elektr.-Blitzgerät Combi
Netz- u. Batt.-Betr., 4 Mignon 1,5 V, Blitzdauer 1/500 sec, Leitzahl 9, Maße 54 × 65 × 92 mm **26.50**
Batteriesatz **2.10**

Elektronisches Photo-Relais-System PRS 10, bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht sowie einem Fotozellensystem mit Verstärker und eingebautem Relais. Für Warnanlagen aller Art, Zähleinrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betr.-Spg. 220 V. Kpl. installationsfertige Anlage **92.35**
Passendes Digitalzählwerk, 4stellig **10.35**

Elektr. Photo-Relais-System PRS 20, ähnlich wie PRS 10, mit eingeb. Rotfilter, Trans.-Verstärker, eingeb. Netzteil, 220 V und nachgeschaltetem Relais, 1 Arbeits-, 1 Ruhekontakt über das wahlweise Alarmanlagen optischer und akustischer Art angeschlossen werden können. Auf 25 m noch exakter Zähl- und Kontrollvorgang erreichbar. Paar **84.—**

Kleine Lichtschranke LS 30, batteriebetriebenes Modell f. 6–12 V =, 350 mA, Reichweite 1,6–2,2 m, Trans.-Verst. mit Relais mit Umschaltkontakt, Schaltsp. 220 V, Schaltleistg. 200 W, in getrenntem Kunststoffgehäuse Paar **27.—**

Philips-Funkfernsteuerung

FFS 2 Sender, volltransistorisiert, 300 mW. Frequ. 40,68 MHz, nach Quarzwechsel auch auf 27,12 MHz. Grundausstattung 2 Kanäle, max. Kanalzahl 10, davon 2 simultan zu betreiben. Reichweite 2,8 km **Kpl. Bausatz mit allen Teilen** **130.55**

FFS 4 Ergänzungssatz, f. Kanäle 3 u. 4 u. FS 8, dto., f. Kanäle 7 u. 8 **23.40**

FFS 6, dto., f. Kanäle 5 u. 6, inkl. Simultangeber und 4 Kanal-Steuerknüppel **43.20**

FFS 10, dto., f. Kanäle 9 u. 10 u. 2 Kanalsteuerknöpfe **29.70**

FFS HF, dto., f. HF- u. Batt.-Spannungsanzeige, Anzeigegerät umschaltbar **27.—**

FFE 2 Fernsteuer-Empfänger, eignet sich für Flug- sowie Schiffsmodelle. Empf. 8 µV. Reichweite 2,5 bis 3 km, 6 Trans., 3 Dioden, Frequ.-Ber. 40,68 MHz, das auswechseln des Spulenkerns und 2 Kondensatoren auf 27,12 MHz. M.: 82 × 39 × 32 mm, Gew. 83 g. **Kpl. Bausatz** mit allen Teilen für 2 Kanäle mit Schaltstufe **103.50**

FF 4, Erg.-Satz f. Kanäle 3 u. 4, **FFE 6**, dto., f. Kan. 5 u. 6, **FFE 8**, dto., f. Kan. 7 u. 8, **FFE 10**, dto., f. Kan. 9 u. 10, je Satz **54.—**

Bauanleitung f. Sender od. Empf. **5.35**

NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN

Formschöne und preiswerte Anlage, leichte Bedienung, deutsche Beschriftung und Gebrauchsanweisung. Kpl. m. 9-V-Batt., 20-m-Kabel mit Stecker, Lautstärkeregler.
KE 30, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle **28.—**
KE 256, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen **39.—**
KE 367, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen **54.—**
Passendes Netzteil ATN 1/S **11.65**

Trans.-Telefon-Verstärker TV 102, formschönes Kunststoffgehäuse, M.: 152 × 104 × 45 mm **24.15**
Passende 9-V-Batterie **1.13**

Lief. p. Nachn. ab Hirschau. **Preise zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer, Ausland 4 % Aufschlag.** Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—. Katalog gegen 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.—, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach F 108
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Leiterplatten

im Schnellverfahren mit Orig.-Bungard-Platten

selbstgemacht

Belichten — entwickeln — ätzen — fertig
ohne Fotolabor

Probesendung: Platte 75 x 100 mm, Entwickler für ½ l, Ätzmittel und Beschreibung DM 5.95 Vorauszahlung auf PS-Konto Essen 64 11.

Prospekt erhältlich über fotopositivbeschichtete, kupferkaschierte Platten und Zeichenbänder.

Radio FERN ELEKTRONIK

43 Essen, Kettwiger Straße 56
Telefon (0 21 41) 2 03 91

Höth

Super V13

Hochleistungs-VHF-Breitband-Antenne mit 13 Elemente für Kanal 5—12

Gewinn max. 12 dB, V/R 26 dB
Kabelanschluß wahlweise 60 oder 240 Ω
Mech. Länge 2,9 m. Stabile Lang-Yagi-Ausführung (10 mm starke Elemente).

Einzelpreis	DM **17.60**
ab 5 Stück	DM **16.15 p. St.**
ab 10 Stück	DM **15.15 p. St.**

zuzügl. MWSt.

Mengenrabatt (ab 50 St.) auf Anfrage.

Lieferung erfolgt nur an den Fachhandel und zwar in Einzelverpackung mit 3% Skonto frei Haus.

Bürklin
Industriegroßhandel

8000 München 15
Schillerstraße 40
Telefon 555321

4000 Düsseldorf 1
Kölner Straße 42
Telefon 357019

FUNAT-Sonderbereiche-Empfänger-Angebot 69

1. **5-Band-Überwachungs- u. Peil-Empfänger** (FTZ-Nr. 235/67)
   21 Transistoren/Dioden. Das Spitzengerät in Präzisions-Kleinaufbau (21 × 7 × 14 cm)
   200...400 kHz LW (Baken, Wetter, Unterhaltung)
   550...1600 kHz MW (ohne Spiegelfrequenzen)
   1,4...4,5 MHz KW (Marine-, Fischerei- u. Sportfahrzeuge, 80-m-Band)
   30...50 MHz, AM/FM VHF 1 (Taxi, Feuerwehr, evtl. 10-m-Band)
   150...175 MHz, AM/FM VHF 2 (Taxi, Polizei usw.)
   Auf Wunsch kann der Bereich VHF 1 in **26**...45 MHz (CB u. 10-m-Band) VHF 2 in **143**...168 MHz (2-m-Band usw.) bei 5 % Aufzahlung umgetrimmt werden. Andere Bereiche auf Anfrage.
   Besonderheiten: Abgestimmte Vorstufe auf allen Bereichen, eingeb. S-Meter u. Lautsprecher, hochwirksame Rauschsperre, HF- u. NF-Regelung, außen drehbare Ferritantenne mit Visier und 2 Teleskop-Hilfsantennen, getrennter AM/FM-Schalter, VHF-Teleskop-Stabantenne im Außenant.-Anschl., Kopfhörer u. Außenstromquellenanschluß, Doppeltragebügel, einschl. Lederbereitschaftstasche u. Ohrhörer.
   Preis: neu, einschl. 4 Mignon-Zellen (6 V) **DM 520.—**
2. Wie Pos. 1, jedoch statt der VHF-1- u. 2-Bereiche den Flugfunkbereich 108...136 MHz **DM 520.—**
3. Wie Pos. 2, jedoch statt des Flugfunkbereiches den CB-Bereich, 21 Kanäle im 27-MHz-Band (besonders selektiv durch ein mech. Filter) Doppelsuper (FTZ-Nr. 221/67) **DM 520.—**
4. **R & S Einkanal-Quarzempfänger 119...136 MHz** je nach Quarz 5 Trans., 3 Subminiatur-Rö., Rauschsperre, eingeb. Lautspr. u. 6-V-Spannungswandler. Maße: 13 × 8 × 11 cm x **DM 148.—**
5. **R & S Flugfunk-Doppelsuper-Empfänger** 100...156 MHz ab **DM 985.—**
6. **R & S Meß-Empfänger**, 90...470 MHz, Vollnetz **DM 790.—**
7. **R & S Meßempfänger**, 400...800/1600 MHz, Vollnetz **Preis auf Anfrage**
8. **Industrie-Längstwellen-Vollnetzempfänger 3...300 kHz** **DM 795.—**
9. **US-Quarz-Doppelsuper-Empfänger für 6-V-Betrieb**, ca. 27...45 MHz, je nach Quarze, oh. Quarze u. Zerh.-Patr. x **DM 145.—**
10. **US-Empfänger 150...300 u. 300...600 MHz**, AM/FM **DM 785.—**
11. **US-Empfänger 230...250 MHz**, 14 Rö., Vollnetz 110/220 V **DM 295.—**
12. **US-Empfänger mit Panorama-Adapter** 110 V/400 Hz, 38...1000 MHz, 975...2200 MHz, 2150 MHz als Einschübe **Preis auf Anfrage**
13. **US-Empfänger, 35 Röhren,** 110 V/50 Hz, 100 bis 225 MHz, 200...400 MHz als Einschübe **Preis auf Anfrage**
14. **US-Großempfangsanlage** für Panorama- und Analizer-Empfang, 9,5 MHz...12,5 GHz in 14 Einzelgeräten, 110/220 V **Preis auf Anfrage**
15. **Telefunken Groß-Empfänger,** Längst-/Mittelw., Doppelsuper, 10 kHz...1,8 MHz in 6 Bereichen, 15 Röhren, Vollnetz **Preis auf Anfrage**

Erklärung:
Pos. 5—15 sind gebr. Geräte. Die mit einem x versehenen Geräte befinden sich in Orig.-Zustand, kompl., jedoch elektr. ungeprüft. Alle anderen Geräte sind betriebsbereit.
Kauf-Interessenten fordern Prospekte oder ausführliche technische Daten an. Lieferung Nachnahme. Bei Vorauszahlung 3 % Skonto. Preise zuzügl. MwSt. Ausland nur gegen Vorauszahlung. Bitte Proforma-Rechnung anfordern.

FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg, Im Anger 3
(Eingang Augsburger Straße 12)

Bayer. Staatsbank Kto.-Nr. 50 010, Postscheck-Kto. München 999 95
Tel. (Vorwahl (08 21) 36 09 78, automatischer Anrufbeantworter

---

Blaupunkt

Autoradio 1969

Hildesheim	M/L	12 V	85.—
Bremen K	M/L/K	12 V	105.—
Hamburg	5 x MW Stationsdrucktasten	6/12 V	120.—
Stuttgart	M/L/K Stationsdrucktasten	6/12 V	140.—
Mannheim	U/M	12 V	125.—
Essen IC	U/M/L/K	12 V	165.—
Frankfurt	U/M/L/K Stationsdrucktasten	12 V	198.—
Köln	U/M/L/K Sendersuchautom.	6/12 V	328.—
Spannungswandler für 6-V-Lichtanlagen			23.—

Für die neuen 12-V-Geräte ist bei Betrieb in 6-V-Fahrzeugen zusätzlich ein Spannungswandler erforderlich.

PHILIPS

Autoradio 1969

Jeep	M/L	12 V	81.—
Spyder SL	M/L/U	12 V	155.—

Tourismo Ti, Spitzenempfänger, M/L/K/U-Stationsdrucktasten, 12-V-Einblockgerät, hohe Ausgangsleistung 189.—

Autoradio-Einbauzubehör und Entstörmaterial zu Blaupunkt und Philips sowie Hirschmann- oder Bosch-Versenkantennen, für alle Kfz-Typen, sehr preiswert ab eigenem Großlager lieferbar.

BOSCH-Automatic-Motorantenne mit Kippschalter, 6 oder 12 V 85.—
Blaupunkt Color-Testgenerator CTG 1002 350.—

Kofferempfänger 1969

Blaupunkt

Swing X	U/M	49.—
Dixie	U/M	75.—
Diva 69	U/M/L/K	125.—
Derby 691	U/M/L/K	175.—
Automatic-Halterung 12 V, für Derby 691		28.—

Schaub-Lorenz

Jockey K	U/M/K	95.—
Golf automatic	U/M/K/L	148.—
Amigo automatic	U/M/K/L mit Netzteil	190.—
Pacific-multiband	U/M/K/L mit Netzteil	228.—
Weekend automatic	U/M/K/L	170.—
einlegbares Netzteil für Golf und Weekend		21.—

Grundig

Record-Boy 208	U/M/L	125.—
Music-Boy 209	U/M/L/K	140.—
Europa-Boy 208	U/M/L/K	195.—
Concert-Boy 209	U/M/L/K mit Netzteil	258.—

Telefunken

Atlanta 101	U/M/L/K mit Netzteil	285.—

Akkord

Kessy 833	U/M/L/K mit Netzteil	149.—
Pinquette 220	U/M/L/K mit Netzteil	155.—
Motorette 210/211	U/M/L oder U/M/K	142.—
Autohalterung 12 V für Motorette, Leistung 4 W		32.—

Prospekte mit Preislisten, auch über Tonband- und Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen und Rundfunkempfänger versch. erstklassiger Fabrikate, kostenlos.

11 % MwSt. auf alle obigen Preise. Nachnahme-Schnellversand ab Aachen, keine Verpackungskosten.

WOLFGANG KROLL
Radiogroßhandlung — Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon (02 41) 7 45 07
Verkauf: Hohenstaufenallee 18

SONDERANGEBOT!

Tonbänder — nur solange Vorrat!

Nachfüllpackung PES 35 Langspielbänder, 13/270 m **6.45** 15/360 m **7.95** 18/540 m **9.95**
PES 26 Doppelspielband, 18/730 m **16.45**
PES 18 Dreifachspielbänder, 15/730 m **17.95** 18/1080 m **27.95**
Papp-Schwenkkassette, LGS 52 Standardband, 11/135 m **3.95**
PES 35 Langspielband, 8/65 m **2.35** 10/135 m **3.95** 13/270 m **6.45** 15/360 m **8.25** 18/540 m **11.25**
LGS 26 Doppelspielband, 9/135 m **4.95**
PES 26 Doppelspielband, 8/90 m **3.45** 15/540 m **12.65** 13/360 m **8.95** 18/730 m **16.50**
PES 18 Dreifachspielband, 13/540 m **13.95** 18/1080 m **27.95** 15/730 m **18.45**
Philips-Doppelspielband in Pappschachtel, 10/180 m **3.95**

Compakt-Cassetten BASF/Agfa „LOW NOISE", C 60 **4.45** C 90 **6.50** C 120 **8.95**
Philips-Radio-Cassetta, Alltrans.-Koffersuper U-K-M-L u. Cassettenspieler für Wiedergabe bespielter Compact-Cassetten **179.50**
Batt.-Satz 2.25 Netzteil m. Anschl.-Kabel **26.80**
Bespielte Musikcassetten ca. 45 Minuten Preisgruppe I **8.90** Preisgruppe II **12.50**
Blaupunkt-Autosuper
Hildesheim 3 Druckt., M-L **89.—**
Mannheim 3 Druckt., U-M **129.—**
Essen 5 Druckt., U-K-M-L **179.—**
Telefunken-Stereo-Steuergerät Operette 2650, mit UKW-Stereo-Decoder, Alltrans., 22 Krs., 7 Druckt., U-K-M-L **339.—**
Blaupunkt-Hi-Fi-Lautsprecher-Box, 20 W, 60 × 24 × 22 cm, Geh. Palisander **89.50**

Dynacord-Misch-Stereo-Verstärker

Dynacord MV, 17-W-Universal-Musikverstärker m. 3 mischb. Eingängen **248.—**
Dynacord Echoking, 65-W-Spez.-Mischverstärker m. Echo-Hallgerät kombiniert, Echoteil m. 8 Tonköpfen **948.—**
„Amigo" 10-Watt-Kofferverstärker, 2 Eingänge, Vibrator, 2 Lautsprecher **228.—**
„Twen" 20-Watt-Kofferverstärker, 1 Lautspr. **278.—**
Eminent I, 45-Watt-Kassetten, Mischverst., 4 + 4 Eingänge **544.—**
Eminent II, 80 W, 4 + 4 Eingänge **629.80**
Baßking T, 40/55 W, Baß- und Solistenverst., 2 Eingänge **395.—**
Baßking I, 45 W, Mischverstärker **499.—**
Favorit I, 40/45 W, Mischverstärker **548.—**
Favorit II, 110/80 W, Mischverstärker **589.—**
S 25 Gesangsbox, 3 Lautsprecher **217.—**
S 45 Gesangsbox, 5 Lautsprecher **305.45**
S 60 Gesangsbox, 6 Lautsprecher **372.—**
M 35 Mehrzweckbox, für viele Instrumente **224.—**
G 52 Gitarrenbox, m. Jensen-Lautspr. **314.45**
G 54 Gitarrenbox, m. Goodmans-Lautspr. **363.—**
B 90 Baß-Box, 2 Speziallautspr. **440.60**
Echocord Super 75, Echo- u. Nachhallgerät, 2 + 2 Eing., Instrumental- und Vokaltaste **782.—**

Preise zuzüglich MwSt. Versand- u. Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

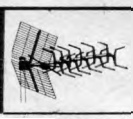
CONRAD 8452 **Hirschau,** Fach F 8
Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2
für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

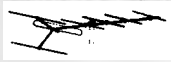
Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Preis DM 245.— + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:
ULRICH MUTER, elektronische Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Straße 14
Telefon 0 23 61/2 64 78



Antennen K 21—60
SX 23 bis 12 dB 22.—
SX 43 bis 14 dB 31.—
SX 91 bis 17 dB 46.—



VHF K 5—11
4 El. 7.50 13 El. 12 dB
7 El. 13.80 DM 18.50

F 8 Zinkgitter 8 Dipole DM 16.50

DF 4 Kunststoffgitter 8 Dipole DM 18.50

T 1 UHF/VHF Tischantenne DM 9.—

Filter u. Weichen 240 Ω, Eing. u. Ausg.
UHF-VHF ob. 5.35 F I-UKW/F III/
UHF-VHF unt. 2.90 F IV-V ob. 9.—
60 Ω unten 3.75

Universalweichen 60/240 Ω wahlweise
AWU 35 UHF/VHF 7.30
AWU 15 UKW-F I/F III/F IV-V 10.—

Verstärker mit Netzteil komplett
UHF-Kanalverst., 1 Tr., 16 dB 29.—
UHF-Kanalverst., 2 Tr., 25 dB 49.—
Breitband VHF K 5—11, 18 dB 29.—
Breitband UHF K 21—60, 18 dB, Sil.-Trans. 53.—
Breitband K 2—60, 12—15 dB, Sil.-Trans. 53.—
Alle Verstärker wahlweise 240/60 Ω.

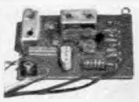
Sämtliches Zubehör preisgünstig!

Kunststoff-Leergehäuse
mit Schiebedeckel 130 x 83 x 45 mm 2.40
fest verschraubbar 100 x 60 x 45 mm 1.—

W. DROBIG
7972 Isny · Ludwigshöhe · Telefon (0 75 62) 81 07
435 Recklinghausen 6 · Telefon (0 23 61) 2 30 14

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**

Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Stab. Netzgerät 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel 0 72 02/3 44

NEU! ANTENNE DV 27

für das 11-Meterband.

- Endlich eine ANTENNE wie sie gewünscht wurde.
- Passend für alle Hand- oder Autosprechfunkgeräte mit Antennenanschluß.
- Bisher nicht gekannte STRAHLUNGSLEISTUNG.
- Beste Anpassung durch VARIOMETER-Oberteil.
- EPOXYD-Strahler, bruch- und wetterfest.
- Strahler abschraub- und verstellbar (Flügelmutter).
- Paßt auch auf Antennenfuß unserer SB 27.
- FUSSPUNKTWIDERSTAND 50—60 Ohm.
- Die Antenne ist zulassungsfähig für alle FTZ-gepr. Geräte kleiner Leistung.
- Ein Muster liegt beim FTZ in Darmstadt vor, so daß alle interessierten FTZ-Nummernträger diese für ihre Geräte zulassen können.
- **RICHTPREIS: DM 59.50 + MwSt.**
- RABATT für Händler! SONDERRABATT für Erstausrüster mit Mengenabnahme!

Alleinvertretung:
Funk-Technik-Electronic GmbH
5 Köln, Rolandstraße 74
Telefon (02 21) 31 70 47
Fernschreiber 8 882 360
8 München, Waltramstraße 1

EINMALIGES ANGEBOT

Röhren, Orig. Industrieausführung, Telefunken, Valvo und Siemens, 6 Monate Garantie

PL 508	DM 7.20	ORP 90	DM 4.70
PY 500	DM 9.30	EF 86	DM 3.90
PL 509	DM 13.95	ECC 83	DM 3.45
		PCH 200	DM 4.40

Drehkos AM-SM

11–530 pF	Abmessungen		DM —.59
14–460 pF	79x50x35 mm	10 Stück	DM 4.—
11–430 pF	Abmessungen		DM —.52
11–520 pF	64x50x33 mm	10 Stück	DM 3.80
8–380 pF			DM —.67
8–380 pF	Abmessungen		
6–20 pF	56x47x35 mm		
6–20 pF		10 Stück	DM 5.90
2 x 10–	Abmessungen		DM —.49
329,4 pF	43x39x33 mm	75 Stück	DM 29.80
2x 8–18 pF	Abmessungen		DM —.37
2x	25x25x19 mm		
10–200 pF		10 Stück	DM 3.20
16–250 pF	Abmessungen		DM —.39
16–250 pF	35x33x37 mm	10 Stück	DM 3.30

3adr. abgeschirmte Leitung, je getrennt abgeschirmt	per m DM —.24
Abgesch. Leitung, schwarz	per m DM —.18
100 m	DM 15.—
Schaltdraht grau, Querschnitt 0,8 mm	per m DM —.05
500-m-Ring	DM 19.50
TA-Leitung, 100-m-Ring	DM 7.10
Markantlitze, blau, 100 m	DM 8.70
4adr. Litze, verseilt, 6 m, versch. Farben	DM —.87
Isolierschlauch, Kunststoff transparent, i. 6 mm, 100-m-Ring	DM 2.85
grün, i. 3 mm, 100-m-Ring	DM 1.90
gelb, i. 3 mm, 100-m-Ring	DM 1.90
grün, a. 3 mm, i. 0,8 mm, 100-m-Ring	DM 1.10
grün, a. 4 mm, i. 0,2 mm, 100-m-Ring	DM 1.69

Netzstecker, alte Norm	
10 Stück	DM 0.45
100 Stück	DM 3.90
Lautsprecher-Stecker, alte Norm	
10 Stück	DM 0.85
100 Stück	DM 7.20
Roka-Antennenstecker, vers.	
100 Stück	DM 2.90
Sicherungen, 10 Stück verp.	
0,1 A 10 Stück	DM —.60
4 A 10 Stück	DM —.60
Lötleisten, 100 Stück, 10pol., Kunststoff	DM 1.48
Oktalstecker 100 Stück	DM 2.76
Telefunken-Mischteil mit ECC 85	DM 2.95
Keramische Widerst.-Träger 100 Stück	DM 1.79
Verchromter Koffergriff, schwere Ausführung, Bügelweite 33 cm	DM 1.10
Sortiment Potentiometer	
10 kΩ–16 MΩ 10 Stück	DM 2.80
Sortiment Knöpfe 10 Stück	DM 1.95
Trimmpoti., 200 kΩ Min.	
10 Stück	DM 1.10
100 Stück	DM 8.20
Elko, freitragend, 400 mF, 10 V	
10 Stück	DM 1.95
100 Stück	DM 16.90
Elko, freitragend, 2 mF, 350 V	
10 Stück	DM 1.95
100 Stück	DM 16.90
HF-ZF-Platte, Baj.-Sport, kpl.	DM 17.60
Lautsprecher-Stoff, Breite 18 cm	per m DM —.52

Preise zuzüglich 11% MwSt., Mindestauftrag DM 5.—, ab DM 100.— porto- und verpackungsfrei.

H.-A. Oppermann · Radio · Fernsehen
4966 Sachsenhagen · Dühlfeld 29 · Tel. 0 57 25 / 9 09

NEU! P 116 (besonders preiswert)

FTZ-Nr. K 66/68, 10 Transistoren, 100 mW, 2-Kanal, Tonruf, Batterieanzeige ..... * per Stück **DM 198.—**

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

Standard J-41-X

FTZ-Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz bis 27,275 MHz. Anschluß: für Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingebaut: optischer Spannungsmesser mit Tasche .. * per Stück **DM 210.—**

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Standard M 35 X ohne FTZ-Prüfnummer, 28,500 MHz * per Stück **DM 245.—**
für Amateurfunker mit Lizenz, 12 Monate Garantie! Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.
* zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer

NEU! F 900 FTZ-Nr. K 87/69, in Kürze lieferbar.

Fordern Sie jetzt schon Unterlagen an.

Generalvertretung:
Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 08 11/39 60 41

REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

FUNK

27/28 MHz
Ihre Anlage leistet mehr mit

Spezial-Fiberglasantennen
GY 12-Mobilantenne (FTZ-geprüft)
GY 12A-Feststationsantenne(FTZ-geprüft)
AP 12-Anpaßglied (einstellbar auf bestes Stehwellenverhältnis)

Modulationsverstärker
MA 5 mit 20fachem Verstärkungsfaktor Clipperverstärker MA 6, 2fach einstellbarer Frequenzgang, Anzeige über Meßinstrument
Ground-Plane-Antenne (Aluminium-Ganz-Konstruktion)

Leistungsverstärker LA 20
mit eingebautem Netzteil 220 V oder wahlweise eingebautem Transistorspannungswandler 6 oder 12 V. Ansteuerbar mit Geräten ab 50 mW ergibt bis 120 W (PEP). Bereiche 26 bis 30 MHz, zugelassen von der Deutschen Bundespost in Deutschland nur 28 MHz (Amateurfunk). Bei Auslandsbetrieb gelten die jeweiligen Bestimmungen.

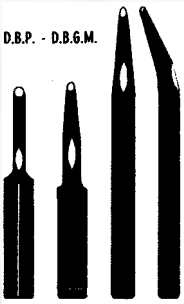
drahtlose nachrichtentechnik
GmbH & Co. KG
6239 Fischbach/Ts. - Sodener Str. 55
Tel. 06195 - 4235 + 4272 Telex 04 10512

Warum nicht mit Ihrem eigenen Lötkolben

ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig?
Werfen Sie Ihren Lötkolben **nicht** weg!
Allen handelsübl. Lötkolben sich anpassende

UNIVERSAL-Ablötspitzen



15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse—einstecken, befestigen, fertig!

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre Lötkolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-; Nachnahmeversand

Fa. B. Bilgen Telefon 5380412
8 München 12 Westendstraße 23

spannend-billig-zukunftssicher

Elektronik-Studium
im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche — und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE - Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post — unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

EURATELE Abt. 59/6
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

RÖHREN
von Weltruf!

Aus erster europ. Fertigung
Hohe Datengenauigkeit
Große Lebensdauer

6 Monate Garantie!

Kulanter und prompter Service; konkurrenzlose Preise; breites Typenprogramm.

Fragen Sie Ihren Grossisten nach RSD-Röhren oder fordern Sie unsere Liste K 69.

RSD-ELEKTRONIK
Liefert prompt und preiswert
HALBLEITER + BAUELEMENTE
aller führender Fabrikate.

GERMAR WEISS · 6 Frankfurt
Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44

Kurzschlüsse

Leitungsverläufe

Leitungsunterbrechungen

in Elektroanlagen

finden Sie schnell und zuverlässig

mit dem Koch-Leitungssucher und Tonfrequenzgenerator.

Bitte Prospekte anfordern.

KOCH messbau

JOSEF KOCH
D-8951 Thalhofen an der Wertach
Telefon 0 83 42 / 42 32

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

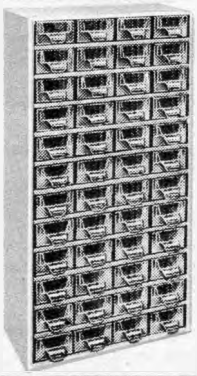
Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68/69, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten, ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER
Elektronische Nachrichtengeräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 / 50 65 u. 50 66



Sind Ihre Kleinteile richtig gelagert?

RBB-Kleinteilemagazine
bieten diese Möglichkeit.

Abbildung: Best.-Nr. 48/A, 555 hoch × 307 breit × 146 mm tief DM **48,—** (+ MwSt.)

- **mit 48 glasklaren Kunststoffschubladen**
- **einschl. Zwischenwänden zum Unterteilen**
- **mit weißen Papier-Etiketten**
- **stabiles Stahlgehäuse, stapelbar, mit Wandaufhänge-Vorrichtung**

20 Standard-Modelle sind lieferbar. Bitte fordern Sie Unterlagen an.

RBB 28 BREMEN-HASTEDT
Emil-von-Behring-Straße 1
Postfach 3048 · Telefon 04 21 / 44 30 09

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe v. 26. 4.—4. 5. 69, Halle 4, Stand 314

Vielfachmeßgerät 50 000 Ω

Modell C-1030 50 000 zweifarbige Spiegelskala überlastungsschutz

V = 0 – 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V
V ~ 0 – 6/30/120/300/600/1200 V
A = 0 – 30 µA/6/60/300 mA/12 A
Ω 0 – 10 kΩ/1/10/100 M
dB – 20 bis + 17
Maße: 160 x 105 x 35 mm
Mit Tragetasche, Batterie und Schnüren — Tasche aus bestem Leder 79.- DM

20 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 39.—

Gleichspannung:	20000Ω/V; 0 – 0,3/3/12/60/120/600 V
Wechselspannung:	10000 Ω/V; 0 – 12/60/120/600 V
Gleichstrom:	0 – 60 µA; 3 mA; 300 mA
Widerstand:	0 – 5 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ
Kapazität:	250 pF – 0,2 µF
Dezibel:	– 20 – +23; + 22 – + 37 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Abmessungen:	120 x 85 x 30 mm
Gewicht:	0,35 kg

Auch and. Modelle lieferb. Ford. Sie Prospekte an.
Elrad Import Export, 6 Frankfurt/Main 13 Kurfürstenplatz 40

30 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 59.—

Gleichspannung:	30000 Ω/V; 0 – 0,3/1/10/50/250/500/1000/2500 V
Wechselspannung:	8000 Ω/V; 0 – 10/50/250/1000 V
Gleichstrom:	0 – 30 µA; 1/50/500 mA; 10 A
Widerstand:	0 – 5 kΩ/500 kΩ/5 MΩ/50 MΩ
Kapazität:	250 pF – 0,02 µF
Induktivität:	0 – 5000 H
Dezibel:	– 20 – + 22 dB; + 20 – + 36 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Begrenzter Strom:	60 mA; 600 µA; 60 µA
Abmessungen:	150 x 106 x 50 mm
Gewicht:	0,65 kg

zeninger servix

Unentbehrlich
für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitzähler „Horacont" schont Ihre wertvollen Platten und Bänder; er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25×50 mm, DM 32 –

Kontrolluhrenfabrik
J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 29

Bewährt! ANTENNE SB 27
Kfz-Antenne für das 11-m-Band (27 MHz)

- Die weitestverbreitete Kfz-Antenne für zugelassene Sprechfunkgeräte im 27-MHz-Bereich.
- Zugelassen für die Fabrikate TOKAI, TELECON, SOMMERKAMP, MINIX u.a.m.
- Bewährte solide Konstruktion deutscher Herstellung (Fabrikat Kathrein). Korrekte Anpassung über das gesamte Band ohne anfällige Abstimmhilfen.
- Lieferbar in zwei Ausführungen: SB 27 E für Karosserieeinbau, SB 27 K mit Klemmvorrichtung für die Regenrinne des Fahrzeuges (für nur zeitweisen Einsatz).
- Beide Ausführungen sind mit genügend langen Anschlußkabeln versehen, keine umständliche Kabelmontage erforderlich.
- Günstige Nettopreise für Wiederverkäufer. Bei Abnahme ab 30 Stück: SB 27 E DM 43.—; SB 27 K DM 45.— per Stück zuzüglich MwSt.
- Lieferung sofort ab Lager.

Alleinvertrieb für das Bundesgebiet und West-Berlin

Auch die Antenne DV 27 ist zu günstigen Preisen ab Lager lieferbar.

Richter & Co. 3000 HANNOVER, Grabbestraße 9
Funkgeräte · Elektronik — Telefon (0511) 66 46 11 / 12, Telex 09 22 343 ricod

Halbleiter - Service - Gerät HSG

NEU!
Verbessertes Modell
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang
Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
Narrensichere Bedienung für jedermann
Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Crown-Batterien

aus neuester Schiffslöschung zu Sonderpreisen, z. B. 20 000 Stück UM 1 A = 20,3 Pf. + MwSt., netto/netto ab Lager Hamburg. Kleinere Mengen und andere Typen auf Anfrage.
Gleich günstig Transistorradios, Tonband-Kassetten usw.

Berger-Importe, 2101 Meckelfeld
Tel. Hambg. (04 11) 7 63 29 77 u. 7 63 28 79

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.50. Fernsteuerquarze je DM 13.—. Eichquarze 100 kHz, 1 000 kHz, je DM 27.15. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos. Nettopreise.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 70
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

Ein sensationelles Angebot!

Funkgeräte und Bauelemente aus Heeresbeständen wieder lieferbar

Kilopreis inklusive MwSt. **2.55**

Sender-Empfänger und diverses Nachrichtenmaterial. Eine Fundgrube für den Bastler. Mindestabnahme, aus verpackungstechnischen Gründen, **10 kg.** Bestellen Sie noch heute, bevor auch diese Sendung wieder vergriffen ist.

Lieferung p. Nachn. ab Hirschau. Bauteile-Großkatalog über 100 Seiten gegen 2.— in Briefmarken, bei Aufträgen ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.

CONRAD 8452 Hirschau, Fach F 8
Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

HF-Schaumstoffkabel **Koaxialkabel**
HF-Schlauchkabel **Bandleitung**

Kabelfabrik
HORST SCHNITTGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN

Lieferung nur über den Fachhandel!

In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (02125) 6555

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren (fabrikneu): AW 59—91 DM 93.—, A 59—12 W DM 98.50, A 59—16 W DM 120.—, A 65—11 W DM 148.—

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Hand Sprechfunkgeräte

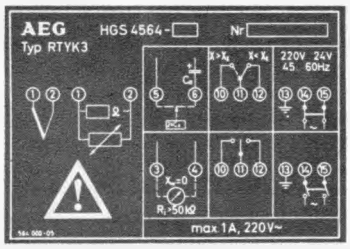
die drahtl. Sprechverbindung ab sofort lieferbar
TC 90 G, 10 Transistoren, mit FTZ-Nummer
TC 130 G, 12 Transistoren, mit FTZ-Nummer
TS 510 G, 13 Transistoren, mit FTZ-Nummer
Tonruf, Batterieanzeiger, 2 Kanäle
BS 555 G, 15 Transistoren, 3 Kanäle, eingebauter selektiver Licht/Tonruf

Autosprechfunkgeräte
TS 600 G, 14 Transistoren, 6 Kanäle, mit Tonruf
BS 750 G, 14 Transistoren, 6 Kanäle, mit Tonruf
AF 6000, 18 Transistoren, 6 Kanäle

Eigene Reparaturwerkstätte
Sämtliche Ersatzteile vorhanden
6 Monate Garantie, Versand per Nachnahme
Fordern Sie unseren Spezialprospekt an!
Wiederverkäufer erhalten Rabatte
Bei Autosprechfunkgeräten Vorführung möglich

Lehnert & Schick GmbH
6101 Eschollbrücken, Breslauer Straße 2
Telefon (0 61 57) 31 70 oder 31 00

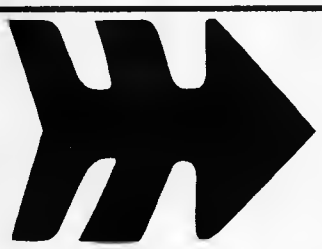
Wir stellen aus: Hannover-Messe, Halle 11B, Stand 45



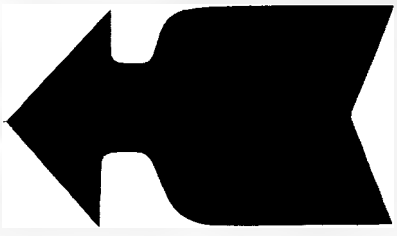
Alu-Schilder
in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken zum Selbermachen

Mit **AS-ALU®** — der photobeschichteten Aluminiumplatte — denkbar einfachste Herstellung einzelner Metallschilder in der Dunkelkammer. Schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. 100%ig industriemäßiges Aussehen, lichtecht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie.
Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 t, Telefon 63 74 92, Telex 8584 781



zeninger servix



Eine Neuheit von TEKO

Preiswerte Alu- und Metallkleingehäuse für elektronische Aufbauten aller Art.

Sie sind in vielen verschiedenen Größen u. Ausführungen lieferbar. Jedem Gehäuse sind Montageschrauben beigepackt.
Bitte fordern Sie unverbindlich unseren ausführlichen Prospekt an.

Erwin Scheicher & Co. OHG
8013 Gronsdorf/München
Brünnsteinstraße 12
Telefon 08 11/46 60 35

TEKO

erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten

Hannover-Messe: Halle 11, Stand 1513

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 19.80
3 Elemente	DM 27.60
4 Elemente	DM 35.50
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 7.90
6 Elemente	DM 12.90
10 Elemente	DM 18.90
14 Elemente	DM 24.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6.70
12 Elemente	DM 12.90
16 Elemente	DM 17.60
22 Elemente	DM 23.80
26 Elemente	DM 27.80
X-System 23 Elem.	21.50
X-System 43 Elem.	30.50
X-System 91 Elem.	45.50
Gitterantenne 8-V-Strahler	14.80
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.50
240-Ohm-Gerät	3.70
60-Ohm-Antenne	7.60
60-Ohm-Gerät	3.95
2 El.-Stereo-Ant.	14.—
5 El.-Stereo-Ant.	24.—
8 El.-Stereo-Ant.	39.—
Bandkabel	—.14
Schaumstoffkabel	—.25
Koaxialkabel à m	—.45

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + Mwst.

Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!

Mod.	A	B
Amp. ∿	5/25	10/50
Mod.	C	D
Amp. ∿	30/150	60/300
Volt ∿	150/300/600	

nur 122.- + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Gedruckte Schaltungen selbst machen!

Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von

LORENZ THUIR
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 8 83 58 69

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Widerstände axial mit Farbcode

1/10—2 W, gängig sortiert
1000 St. **15.90** 3000 St. **38.65** 6000 St. **63.20**

Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. **14.55** 1000 St. **23.30**
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert **23.20**
Siemens AF 139, I. Wahl 1 St. **3.05**, AF 239 1 St. **3.25**
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise zuzügl. MwSt.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

Art.-Nr. 777

DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm, Breite ca. 65 cm, Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer. 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

Werner Grommes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik 3251 Kl.-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173

Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BC 5.**

Fernsehtechnik für Freizeit+Beruf

Ausbildung durch bewährten Fernlehrgang mit Reparaturtechnik, Service-Praktikum, Farbfernsehtechnik. Ausf. Informationsprospekt FC 16 kostenlos.

Institut für Fernunterricht · 28 Bremen 17

Fernsehantennen und Verstärker

El.	Kan.	dB	Verp.-Einh.	DM/St.
4	5—12	5,5	10 Stück	7.—
6	5—12	6,8	10 Stück	9.—
10	5—12	9,0	3 Stück	13.30
Gitter		12,0	2 Stück	12.50

Gesamtkatalog anfordern!

Queitsch u. Hetzel · 7131 Schützingen

TV-Mini-Empfänger Standard Typ TV 3 A

(Funkschaubericht Heft 5)

Zum Sonderpreis von DM 590.— inkl. Netzadapter u. Lederbox. Vers. per Nachn. Geringe Zollkosten.

MOELLER ELECTRONIC, CH-6911 Campione/Schwz.
Telefon 00 41 91/8 62 93

HEER

465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

BILDRÖHRENTECHNIK — ELEKTRONIK

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor" 4.— DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

SONDERPOSTEN

Epoxy-Hartglasgewebe-Platten 0,15 x 580 x 780 mm, Stück DM 1.95. **Pertinax**-Platten 2,0 x 450 x 255 mm, Stück DM 1.75. **Kupferkaschierte** Platten 1,5 x 1050 x 1050 mm Epoxyhartglasgewebe mit 35 µ Cu-Auflage DM 88.–/qm. Mit beidseitiger Auflage Cu 2 x 70 µ DM 78.–/qm. Weiter je einige 1000 Abschnitte bei 15 verschiedenen Größen in Superpertinax- und Epoxyhartglasgewebe je DM 18.– bis DM 68.–. Bei Abnahme 5 qm 10 % Rabatt. Weitere Mengenrabatte. **Breitbandverstärker** VVB und VVC mit 5 Transistoren 30 bzw. 50 MHz zu je DM 28.50 bzw. DM 29.50. **Musik-Center (Hausm.-Box),** f. 46 St. Musik nur DM 529.–

ELEA, 8261 Unterneukirchen/Obb.

EPISKOPE

ab DM 42.–

Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß und farbgetreu. Prospekt gratis.

Felzmann-Versand 81 Garmisch-Partenk. Postfach 780/EFS

Gut beraten

Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte

VISAPHON

Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

VISAPHON-SPRACHKURSE

auf Compact-Cassetten C 90 und C 60 und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

100-Watt-Leistungsverstärker

verwendbar als Nachsetzer für Funksprechgeräte kleiner Leistungen, Frequenzbereich 20—54 MHz, auch für 144—146 MHz lieferbar. Fordern Sie bitte unser Angebot an!

KAISER ELECTRONIC
6909 Walldorf, Hubstraße 11, Telefon 0 62 27/6 53

PREISSENKUNG 27-MHz-QUARZE

Type HC-25/U steckbar. Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz. Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen **ab Lager** lieferbar. Preise per Stück (auch sortiert):
1— 10 St. DM 5.50 11—50 St. DM 4.80
51—100 St. DM 4.30 ab 101 St. DM 3.80 + MwSt.

Richter & Co.
Funkgeräte · Elektronik
3000 HANNOVER, Grabbestraße 9
Telefon (0 51 1) 66 46 11 / 12
Telex 09 22 343

TRANS-FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.

Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen.

Sonderausführungen.

HEINZ ULMER
Transformatorenbau
7036 Schönaich, Silcherstr. 9
Telefon (0 70 31) 2 33 26

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	18.—
3 Elemente	24.—
4 Elemente	30.—

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.—
6 Elemente	12.—
10 Elemente	19.—
15 Elemente	24.50

UHF, Kanal 21—60

7 Elemente	7.—
11 Elemente	12.—
15 Elemente	16.—
22 Elemente	23.—
S-X 26 Elemente	22.—
S-X 50 Elemente	32.50
S-X 94 Elemente	42.50
Gitterantenne	
4-V-Strahler	10.—
8-V-Strahler	13.50
UHF/VHF Tisch-Antenne	7.50
2-El.-Stereo-Ant.	13.50
5-El.-Stereo-Ant.	24.—
8-El.-Stereo-Ant.	37.50
Antennen-Rotor	145.—
Auto-Ant.	ab 12.50
Verstärker mit Netzteil Breitbd. K 2—60 wahlweise 240/60 Ω	50.—

Zubehör

Schaumstoffkabel	—.25
Bandkabel à m	—.14
Koaxkabel à m	—.50
Dachpfannen ab	5.—
Steckrohre, 2 m	6.75
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	—.80
ROKA-Netzteil kurzschluß., 7,5- und 9-V-Ger.	19.25

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75
Katalog anfordern!

Fernsehgeräte gebraucht

Telefunken FE 2000 ab Lager ab 149.— DM + Mehrwertsteuer.

RADIO-STORK
69 Heidelberg
Blumenstraße 27
Telefon 0 62 21/2 30 95

Durchgangsprüfer M 2 mit Transistor, 2 Meßbereiche DM 19.80, Bausatz DM 15.80, Bauheft alleine DM 1.50.

Transistortester K 2, auch für Thyristoren, B = 2–150, JC = 70 mA, DM 39.–, Bausatz DM 27.–, Bauheft alleine DM 2.–.

KAHO-ELEKTROVERSAND
65 Mainz/2333

Für Verdrahtungsarbeiten an elektrisch/optischen Geräten
suchen wir eine leistungsfähige Firma im Rhein/Main-Gebiet.

LAUX
Handelsgesellschaft
623 Frankfurt/Main.-Griesheim, Auf der Beun 9
Telefon 38 43 37

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.

Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Selbstbau-Orgeln

Neu:
Selbstbau-Schlagzeug!

Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inhaber: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Frequenz-Dekade Schomandl FD 1

oder ähnliches
zu kaufen gesucht.

AUTO-RIETH
Funkservice
8 München 23
Neußerstraße 21
Telefon 33 81 28

Wir reparieren:

Antennenverstärker
Frequenz-Umsetzer
innerhalb 2 Tagen.

R. MULLER
Spezialwerkstätte für Antennenverstärker
6702 Bad Dürkheim 2
Friedrich-Ebert-Str. 28
Telefon 25 06

Zerlegbarer **Ausstellungsstand,** 3 x 10 m, mit Beleuchtung preisg. abzugeben. Besonders für Elektronik- und Feinmechanik-Branche geeignet. Kann auf der Hannover-Messe besichtigt werden. Zuschriften unter Nr. 7568 G erbeten an den Verlag.

Sonderangebot! Quarze

HC 25/U
100 Paar 27,125/26,670 MHz,
500 Paar 27,315/26,860 MHz,
200 Paar 27,035/26,580 MHz.
Preis DM 8.– /Paar + MwSt.
Nachnahmeversand

Waltham Electronic GmbH
8 München 23, Belgradstraße 68
Telefon 08 11/39 60 41

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (08 31) 2 46 21

Erweiterungsfähiges
Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft

mit Werkstatt im Kreis Herzogtum Lauenburg langfristig zu verpachten. Voraussichtlicher Umsatz 1969 DM 300 000. Äußerst günstige Konditionen.

Näheres unter Nr. 7624 R ü. d. Franzis-Verlag.

SUCHEN
Rest- und Lagerposten, Radiobauteile – Geräte – Halbleiter – Röhren – Röhrenfassungen – UHF-Röhren und Transistortuner.

TEKA
845 Amberg
Georgenstraße 31

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker

repariert

preiswert — schnell

Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Elektrobetrieb in Hessen sucht

Teilfertigung von elektrotechnischen Geräten

(Bestückung, Verdrahtung, Lötarbeiten usw.)

Zuschriften erbeten unter der Nr. 7588 L an den Franzis-Verlag.

Kapazität frei

für den Zusammenbau elektronischer Geräte oder die Bestückung von Platinen sowie Kontrolle und Reparatur einzelner Baugruppen.

KARL TERVOOREN, 51 Aachen-B, Gregorstr. 26

Leistungsfähige und technisch gut ausgestattete

Fernseh-Reparatur-Werkstatt

übernimmt Kundendienst, evtl. als

Vertragswerkstatt

für den Großraum Hamburg.

Angebote erbeten unter Nr. 7587 K an den Verlag.

Fernseh-Reparatur-Betrieb

in München zu verkaufen.

Großer Kundenstamm, umfangreiches Warenlager, moderne Einrichtung, eingearbeitetes Personal, lukrative Existenz.

Auch für Kaufmann, da Meister vorhanden. Erforderlich ca. 40 000.— DM Kapitalnachweis.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7395 S an den Verlag.

Zu verkaufen:

Erstklassige Existenz MÜNCHEN, Stadtmitte, sehr gute Lage

Radio-Fernseh-Fachgeschäft

mit Werkstätte, Jahresumsatz 350—400 000 DM. Ablösung und Warenübernahme erforderlich. Zuschriften unter Nr. 7617 G

Fernsehfachgeschäft in Düsseldorf sofort zu verkaufen oder zu verpachten!

Vorjahresumsatz über ½ Mill. DM.

Angebote erbeten unter Nr. 7589 M an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Bildröhren „IMRA"

Ältester Instandsetzungsbetrieb Europas!

15 Monate Garantie!

AW 59-90-91	DM 70.—	AW 59-90-MR-12	DM 78.—
27-ADP-4	DM 187.—	A-65-11-W	DM 113.—
WX 30288	DM 132.—	16-ADP-4	DM 74.—
23-SP-4 fabrikneu	DM 120.—		

Ausschl. Altkolben, netto ohne Mehrwertsteuer.

IMRA-Fernsehbildröhren A. Rütten
4055 Kaldenkirchen/Rhld., Telefon 0 21 57/64 20

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Kfm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm.
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm.
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm.
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm.
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik			☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
				☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur			☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann	☐ Graphiker	☐ Schriftsteller	☐ Korrespondent	☐ Texter
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter	☐ Innenarchitekt	☐ Fotografie	☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. Z 10 SGD

Lehmann electronic

DM 36.– + MwSt.

Testen Sie Transistoren in der Schaltung
bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV** und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34/2 67

SCHWEIZ

Kapitalkräftige, modern eingerichtete Service-Werkstatt sucht auf dem Sektor Radio-, Fernseh-, Phono-, Stereo-, Hi-Fi-, Ela-Meßtechnik, Antennen, Einzelteile

VERTRETUNGEN mit Auslieferungslager

Hersteller oder Vertreter, die Wert darauf legen, daß ihre Erzeugnisse vertrauensvoll in den Fachhandel gelangen, senden ihre Unterlagen unter Nr. 7590 N an den Verlag.

Fernsehtechnikermeister

ledig, 27 Jahre, Führerschein, gute Kenntnisse in Farbe, sucht Stellung in angenehmer Umgebung; südl. Frankfurt bevorzugt.
Zuschr. unt. Nr. 7612 B

Junger

Radio- und Fernseh-Technikermeister

sucht dauerhafte Stellung im Einzelhandel oder Industrie. Absolvent der Bundesfachlehranstalt Oldenburg, 24 Jahre, Führerschein Kl. II und III.

Angebote unt. Nr. 7611 A an den Franzis-Verlag.

Bitte senden Sie die

Bewerbungsunterlagen

raschestens zurück.

Rundfunk- und Fernsehtechniker und Elektromechaniker

gesucht

Wir bieten sehr gute Bezahlung, Dauerstellung und selbständiges u. interessantes Aufgabengebiet. Schriftl. Bewerbung mit den übl. Unterlagen sind zu richten an

V-Dia Farbfoto-Laboratorien
6900 Heidelberg, Dischingerstr. 8, Tel. (0 62 21) 7 33 43

Führendes Fachgeschäft in Miltenberg a. M., schön gelegen zwisch. Odenwald u. Spessart, sucht sofort od. später

Radio-Fernsehtechniker

erfahren, umsichtig und zuverlässig in Dauerstellung. Bei Eignung Führung unserer modernst eingerichteten Werkstatt. Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten an

Radio-Macharowsky
876 Miltenberg, Eichenbühler Str. 37, Tel. 0 93 71/26 61

Fachgeschäft im Raum Südniedersachsen (Umsatz 1 100 000.– DM) sucht dynamischen, erfahrenen

Meister od. Techniker als Werkstattleiter

(Alter möglichst 30 bis 40 Jahre). Der bisherige Werkstattleiter scheidet aus Altersgründen aus. Gutes Gehalt und Umsatzbeteiligung. Wir wünschen uns einen Mitarbeiter, der befähigt ist, einen Werkstattbetrieb (zehn Techniker) entsprechend den heutigen Erfordernissen zu leiten und neu zu organisieren. Zuschriften unter Nr. 7600 Z

Für mein Fachgeschäft suche ich baldmöglichst in Dauerstellung einen tüchtigen, möglichst verh.

FERNSEHTECHNIKER

der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist, für Innen- und Außendienst. Gutes Betriebsklima. Wohnung kann beschafft werden. Führerschein ist erforderl. Bez. nach Vereinbarung. Bewerbung an

ELEKTRO — RADIO W. SCHULZ
3323 Salzg.-Gebhardshagen (Nähe Harz)
Sonnenbergweg 10

Radio- und Fernsehtechniker(meister)

als verantwortlicher Lehrausbilder für unsere Lehr- und Übungswerkstätten gesucht. Bewerbungen umgehend an das Berufsamt, 1 Berlin 30, An der Urania 2—12, Zimmer 428, Telefon 2 12 25 81 / 2 12 25 78

Nach **Stuttgart** per sofort oder später gesucht

1 Meister

der Fernseh- u. Rundfunktechnik als **Werkstattleiter.** Wir bieten: Spitzengehalt, 5-Tage-Woche, 3-Zimmer-Wohnung kann gestellt werden.

Angeb. erbitten wir unt. Nr. 7592 Q an d. Verlag.

Fernsehtechniker mit Transistorenerfahrung

für sofort gesucht.

Neubauwohnung oder Zimmer vorhanden.

RADIO-WENZEL
8762 Amorbach/Odw., Löhrstr. 31, Tel. 0 93 73/5 49

Gesucht wird im Raum Nienburg/Weser

tüchtiger

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

der selbständig den Innen- und Außendienst tätigt.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7598 X an den Franzis-Verlag, 8 München 37.

Erfahrener Tontechniker

mit vorwiegend musikalischen Kenntnissen, der in der Lage ist, Musikaufnahmen durchzuführen, für modernen Studiobetrieb in Nürnberg gesucht.

Angebote erbeten unter Nr. 7599 Y an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN

Werk Fürstenstein (Ruf 0 85 04/4 42–4 44)

Wir suchen zum baldmöglichsten Termin

Elektro-Ingenieur (grad.)

Sein Aufgabengebiet umfaßt die Koordinierung der Bereiche Kondensatorentechnik, Versuchswesen, Technologie und Betriebsmitteltechnik. Er soll der Leiter des Technischen Büros werden. Ihm obliegt die Überwachung des technischen Betriebsgeschehens, die Planung von Rationalisierungsmaßnahmen und die Verantwortung für den Anlauf neuer Produktionen bis zur Serienreife. In unserem Werk stellen wir Kondensatoren her.

Kurzbewerbungen als erste Kontaktaufnahme bitten wird zu reichen an die

Personalleitung der Firmengruppe Roederstein, Fürstenstein, Grubweg, **8359 Fürstenstein/Ndb.,** über Vilshofen.

Radio- und Fernsehtechniker

erfahren in allen einschlägigen Arbeiten, insbesondere in der Reparatur von FS-Geräten und im Antennenbau, von junger, im Aufbau befindlicher Firma in Karlsruhe gesucht. Geboten werden die Möglichkeit mit einer Firma zu wachsen sowie angenehme Arbeitsbedingungen. Die Stelle kann zum 1. bzw. 15. Mai angetreten werden. Zuschriften erbeten unter Nr. 7603 E an den Franzis-Verlag.

Rundfunk-Fernseh-Techniker oder -Mechaniker

mit entsprechender Berufserfahrung auf dem Ela-, Tonband- und Hi-Fi-Sektor als Werkstattleiter für sehr interessante Dauerstellung im Innen- und Außendienst bei guter Bezahlung – 5-Tage-Woche – für Industrie-Werksvertretung in den Köln-Bonner Raum gesucht. Da es sich um eine vollkommen selbständige Vertrauensstellung handelt – mit Spezialausbildung in Werkslehrgängen – werden gute Fachkenntnisse, dynamische Beweglichkeit und unbedingte Zuverlässigkeit vorausgesetzt. Für Außendienst ist Führerschein und gute Fahrpraxis notwendig. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Lichtbild usw., die streng vertraulich behandelt werden, erbeten an FRANZIS-VERLAG unter Nr. 7585 G

Zur Erweiterung unserer Werkstätte suchen wir für sofort oder später einen

Rundfunk-Fernsehtechniker(-Meister)

für führendes modern eingerichtetes Fachgeschäft.

Wir bieten guten Verdienst, gutes Betriebsklima und sind bei der Wohnungssuche behilflich.

RADIO-MEYER OHG · 748 Sigmaringen, Antonstraße 27 · Telefon 0 75 71/5 74

---

c.a.e. ELECTRONICS G. m. b. H.

ein aufstrebendes Unternehmen auf dem Gebiet Herstellung, Werksinstandsetzung, logistische Betreuung, Installation, Wartung und Eichung von elektronischen Geräten und Systemen der Analog- und Digitaltechnik,

sucht

- **mehrere Ingenieure und Techniker für die Wartung von Flugsimulatoren am Einsatzort**
- **mehrere Ingenieure und Techniker für die technische Unterstützung und Beratung des Außendienstes**
- **einen Ingenieur als Leiter der Qualitätsnormung, Gütekontrolle, Prüffeld**
  mit mehrjähriger Erfahrung;
- **mehrere Spezialisten**
  auf den Gebieten
  - **Bodenradar**
  - **Feuerleitradar**
  - **mit Erfahrung in der Hohlleitertechnik.**

  Ingenieur-Ausbildung erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

  Wegen wechselnden Einsatzes Reisebereitschaft Voraussetzung.

  Bei allen Positionen sind englische Sprachkenntnisse erforderlich.

Fernmeldebauhandwerker

Fernmeldemonteure

Rundfunk-/Fernsehtechniker

Funkmechaniker

für Auslandsmontage in Nord-, Mittel-, Süd- und Südosteuropa.
Sprachkenntnisse erwünscht.

Wir bieten eine verantwortungsvolle und selbständige Tätigkeit bei angemessener Dotierung.

Bitte schreiben Sie an die Personalabteilung der c.a.e. ELECTRONICS GmbH, 519 Stolberg/Rhld., Schulstraße 6, Ruf (0 24 02) 30 33 oder 31 36.

Sie erleichtern uns die Vorauswahl, wenn Sie Ihrem kurzen Anschreiben einen tabellarischen Lebenslauf und Ihr Lichtbild beifügen.

Eine Tochtergesellschaft der Firmengruppe

CAE Industries Ltd., Montreal, Kanada

HELLIGE **Freiburg im Breisgau**

Unsere elektronischen Meß- und Registriergeräte für Medizin, Naturwissenschaften und Industrie sowie unsere elektromedizinischen Überwachungs- und Therapiesysteme genießen im In- und Ausland einen bedeutenden Ruf.

Für unser modernes Werk in Freiburg, in dem bereits ca. 1000 Mitarbeiter tätig sind, möchten wir weitere Mitarbeiter gewinnen, die uns helfen, das ständig größer werdende Arbeitspensum zu bewältigen.

Projektingenieure

Zu unserem Lieferprogramm von Meß- und Registriergeräten gehören Großanlagen, die bezüglich des Konzepts und der Durcharbeitung angesichts der Berücksichtigung spezieller Benutzerwünsche einer individuellen Bearbeitung bedürfen. Die Erledigung dieser Aufgaben erfolgt in der Abteilung Anlagenentwicklung unseres Bereichs Entwicklung. Das Aufgabengebiet der Projektingenieure umfaßt insbesondere das Durcharbeiten vorliegender Kundenaufträge in elektrischer und elektronischer Hinsicht. Ingenieure, die sich zutrauen, abwechslungsreiche Arbeit schnell und zuverlässig durchzuführen, finden hier ein interessantes Tätigkeitsfeld.

Ausbildungsingenieur

für Elektrotechnik und Elektronik

Seit Jahrzehnten liegt uns die gute Ausbildung eines qualifizierten Nachwuchses sehr am Herzen, und insbesondere unsere Lehrlingsausbildung genießt einen allgemein anerkannten guten Ruf. Die Intensivierung der Ausbildung unserer durchschnittlich 50 gewerblichen Lehrlinge auf den Gebieten Elektrotechnik und Elektronik möchten wir einem Ingenieur übertragen, der neben der fachlichen, persönlichen und pädagogischen Qualifikation nach Möglichkeit bereits über Erfahrungen in Ausbildungsfragen verfügen sollte. Die Ausdehnung der Ausbildung auch auf andere Mitarbeitergruppen unseres Hauses ist vorgesehen.

Verbindungsingenieur

zwischen Fertigung und Entwicklung

Gute elektronische Kenntnisse sind für dieses Aufgabengebiet, das insbesondere die Mitarbeit bei der Projektübernahme aus der Entwicklung und deren Überführung in die Fertigung umfaßt, Voraussetzung.

Fertigungsingenieur

für die Produktionslenkung

Dieses Aufgabengebiet, das auch für einen jüngeren Ingenieur reizvoll ist, umfaßt insbesondere die Kapazitätsplanung und die technische Betreuung von Zulieferanten. Hierfür sind Kenntnisse in der feinmechanischen Fertigung Voraussetzung. Kenntnis in der Anwendung der EDV im Fertigungsbereich sind wünschenswert, aber nicht Bedingung.

Labortechniker

für Meßaufgaben an transistorisierten Meßverstärkern. Hierzu gehören insbesondere Aufbau und Prüfung von elektronischen Schaltungen, Entwurf von gedruckten Leiterplatten und Erstellung von Prüfprotokollen. Gründliche Einarbeitung wird geboten.

Prüftechniker

für das Prüfwesen innerhalb unseres Fertigungsbereiches. Erforderlich sind gute elektronische Grundkenntnisse. Gründliche Einarbeitung erfolgt in unseren Prüfabteilungen.

Wir würden uns freuen, Sie als neuen Mitarbeiter bei uns begrüßen zu können. Senden Sie uns bitte Ihre Bewerbungsunterlagen, die wir schnell bearbeiten. Schon an dieser Stelle danken wir für das Interesse, das Sie unserem Hause entgegenbringen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gern behilflich.

FRITZ HELLIGE & CO. GMBH
Fabrik wissenschaftlicher Apparate
78 Freiburg im Breisgau, Heinrich-von-Stephan-Straße 4
Telefon 4 58 61

Precisa

Wir suchen für die Erweiterung unseres Elektroniklabors

einen Ingenieur

und

einen Techniker

mit guten Grundkenntnissen in der Elektronik, insbesondere in der Impulstechnik und Halbleiteranwendung.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

PRECISA AG, Rechenmaschinenfabrik
CH-8050 Zürich, Wallisellenstraße 333
Telefon 0 51/41 44 44

Wir sind ein international bekanntes Unternehmen der elektronischen Meßtechnik. Für unsere Zentrale in Frankfurt suchen wir zum frühestmöglichen Eintrittstermin einen jungen

Service-Techniker Fachrichtung Nachrichtentechnik

Wartung, Reparatur, Kalibrierung — interessante und vielseitige Aufgaben. Vielleicht arbeiten Sie schon auf diesem Gebiet oder Sie finden sich leicht in neue Aufgaben. Englischkenntnisse sind erforderlich.

Es erwartet Sie ein aufgeschlossenes Team junger Kollegen und ein äußerst angenehmes Betriebsklima.

Neben leistungsgerechter Bezahlung bieten wir Umsatzbeteiligung und gute Sozialleistungen.

Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns einfach an.

HEWLETT hp PACKARD

6 Frankfurt am Main · Kurhessenstraße 95 · Telefon 52 00 36

EDV-Technik

Warum strebsame
Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker
ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).
In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Anhand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.
Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den obengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.
Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57,
Postfach 4165

UNIVAC
Elektronische Datenverarbeitung

BRAUN

baut die Entwicklung im Artikelbereich Elektronik weiter aus. (Geräte-Gruppen: Rundfunk-, Phono-, Tonband-, Fernsehgeräte, HiFi-Anlagen, Elektronenblitzgeräte, elektronische Meß- und Regelgeräte.)

Tüchtigen Bewerbern, die gern selbständig arbeiten, bieten sich gute Chancen, beruflich weiterzukommen.

Wir suchen aus der Fachrichtung Feinwerktechnik

einen Konstruktions-Gruppenleiter

einen Konstrukteur mit Qualifikation zum Gruppenleiter

einen Jungingenieur oder Techniker

mit konstruktiven Fähigkeiten

technische(n) Zeichner(in)

Schreibmaschinenkenntnisse sind erwünscht, jedoch nicht entscheidend.

Bitte senden Sie eine Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugniskopien, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

Braun Aktiengesellschaft
Artikelbereich Elektronik
6 Frankfurt/Main, Postfach 6165

PHILIPS

Für unsere modern eingerichteten Service-Werkstätten in verschiedenen Großstädten der Bundesrepublik und West-Berlin suchen wir

Fernseh-Techniker

für Schwarzweiß- und Farbtechnik. Kenntnisse der Schwarzweiß-Fernsehtechnik sind Voraussetzung. Einarbeitung in die Farbfernsehtechnik ist möglich.

Außerdem suchen wir

Rundfunk-Techniker und

Phono-Tonband-Techniker

Die Bewerber müssen gute Fachkenntnisse und Reparaturerfahrungen besitzen. Bei Eignung besteht die Möglichkeit, sich auf anderen Gebieten der Elektronik einzuarbeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

Elektro-Ingenieure (grad.)

Wir sind ein bekanntes Unternehmen des Maschinenbaues (1800 Mitarbeiter), spezialisiert auf Antriebstechnik. Für die Bereiche Entwicklung und Versuch wollen wir zwei Nachwuchs-Ingenieure suchen, die sich nach Abschluß der Ingenieurschule bei uns entfalten können. Sie haben die Wahl zwischen **zwei** Positionen:

Regeltechnik · Meßtechnik

Der Schwerpunkt liegt auf Entwurf, Laborentwicklung und -erprobung sowie auf der Konstruktion elektronischer Regelgeräte. Diese Aufgaben setzen überdurchschnittliche Studienergebnisse und gute Grundlagenkenntnisse der Elektronik voraus.
Noch besser ist es, wenn Sie sich in der Nachrichtentechnik und in Halbleiterschaltungen auskennen.

Sie sollen vorwiegend Meßgeräte für den Entwicklungsprüfstand projektieren und selbst erproben.
Ferner werden Disposition, Beschaffung und evtl. Instandhaltung dieser Geräte bei Ihnen liegen.

Diese Vielfältigkeit der Aufgabe erfordert einen geschickten, praktisch veranlagten Elektro-Ingenieur.

Wir würden uns über Bewerbungen von fähigen Jung-Ingenieuren freuen, die Interesse an einer der beiden Aufgaben und an einem guten Unternehmen haben. Eine preisgünstige Zweizimmer-Wohnung steht sofort zur Verfügung. Senden Sie Ihre Unterlagen bitte an unsere Personalabteilung.

P. I. V. ANTRIEB WERNER REIMERS KG

638 Bad Homburg v. d. H. · Postfach 74

Fernseh-Ingenieur oder -Techniker

für neue CCTV-Anlage nach München gesucht.

Die neue CCTV-Anlage wird zur Direkt-Übertragung bei Pferdesport-Veranstaltungen und zur Übertragung eines redaktionellen Informationsprogrammes eingesetzt.

Von dem Bewerber werden ausgereifte Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernseh-Technik erwartet. Er muß die Befähigung mitbringen, als technischer Leiter den gesamten Anlagenbetrieb sicher führen und kontrollieren zu können. Er ist verantwortlich für die ständige technische Funktionsfähigkeit des gesamten Betriebes.

Eintrittstermin wäre der 1. Juli 1969 oder früher. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen — Zeugnisabschriften, Lebenslauftabelle, Lichtbild, Handschriftenprobe — erreichen uns unter Nr. 7602 B an den Franzis-Verlag, 8 München 37.

Wir suchen einige

Rundfunk- u. Fernsehtechniker (Mechaniker)

mit umfangreichen Kenntnissen auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet zur Einarbeitung an Flugfunk- und Navigationsgeräten.

Geboten werden besonders gutes und aufgeschlossenes Betriebsklima sowie leistungsgerechte Bezahlung.

Wir erwarten Ihre Vorstellung.

Becker Flugfunkwerk GmbH

757 Baden-Baden · Flugplatz · Telefon 6 10 08 / 9

Wega: Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Rundfunk, Stereo, High-Fidelity, Fernsehen, Farbfernsehen: ein Markt mit Zukunft.
Wir bringen neue Formen, hochwertige Technik, eine konsequente Vertriebspolitik.
Dafür brauchen wir dynamische Mitarbeiter.

Wir suchen für unsere Laboratorien und Konstruktionsbüros zur Entwicklung von hochwertigen Rundfunkgeräten

Entwicklungs-Ingenieure und Konstrukteure

Erfahrenen Kräften bieten wir selbständige, interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine leistungsgerechte Bezahlung mit guten Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Wir bitten um Einreichung von Bewerbungen mit einer tabellarischen Darstellung des beruflichen Werdegangs und Fotokopien von Prüfungs- und Beschäftigungszeugnissen.

WEGA-RADIO GmbH
7012 Fellbach, Postfach 399, Telefon 58 16 51

WEGA

Suche Jung-Ingenieur grad.

mit Erfahrung auf den Gebieten der Ela-Verstärker- und Übertragungstechnik sowie HiFi-Geräten und -Anlagen, als Substitut.

Seine Aufgaben sind: Ständiger Kontakt und Beratung eines guten Kundenkreises, Planung und Ausarbeitung von Projekten, Erfassung der Kundenaufträge und Auftragsabwicklung, Auswertung und Verfolgung der Termine sowie Beratung und Montagehilfe bei Kundenaufträgen.

Die sehr selbständige und vielseitige Arbeit erfordert neben technischem Verständnis und schneller Auffassungsgabe dynamische Beweglichkeit, Gewissenhaftigkeit und absolute Zuverlässigkeit.

Schreiben Sie unverbindlich zwecks Kontaktaufnahme mit den üblichen Bewerbungsunterlagen, Lichtbild, Gehaltsforderungen usw., an FRANZIS-VERLAG unter Nr. 7584 F

In Weinheim a. d. Bergstraße wird von einem führenden Fachgeschäft ein

Rundfunkmechaniker oder Rundfunk-Fernsehtechniker gesucht.

Für die Leitung der Reparaturwerkstatt

ein erstklassiger Fachmann auch Rundfunk-Fernsehtechnikermeister.

Für jeden Interessenten an dieser Tätigkeit bei uns können wir eine gute und leistungsgerechte Bezahlung zusichern. Es steht Ihnen bei uns ein gut ausgerüsteter Arbeitsplatz zur Verfügung und es wird Ihnen Freude machen, in einer landschaftlich herrlich gelegenen Stadt zu wohnen. Weinheim ist in der Nähe von Mannheim und Heidelberg, ein wirtschaftlich sehr leistungsfähiges Gebiet. Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 7586 H an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Gesucht wird zur baldigen Mitarbeit

1 Ingenieur (grad.)
1 Techniker

für die Abteilung Nachrichtentechnik.

Wir bieten gründliche Einarbeitung in die moderne elektronische Datenverarbeitung.

Vergütung erfolgt nach dem BAT.

Bewerbungen mit Zeugnisabschriften und Lebenslauf erbeten an die

Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V.
— Institut für Flugführung —
33 Braunschweig — Flughafen

SIEMENS

Für eine zentrale Abteilung unseres Hauses in München-Süd suchen wir

Lageristen

Sie sollten in der Lage sein, selbständig zu arbeiten und Grundkenntnisse über Bauteile der Stark- und Schwachstromtechnik sowie der Elektronik besitzen.
Zu Ihren Aufgaben gehört u. a. die Weiterführung einer vorbereiteten Lagerkartei.

Selbstverständlich werden Sie den Erfordernissen entsprechend eingearbeitet.

Bewerbungen erbitten wir an unser Einstellbüro, 8 München 25, Hofmannstraße 51.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

GRUNDIG

Wir suchen für unser Entwicklungslabor für Reise- und Autoempfänger einen

Konstrukteur

als Gruppenführer und Stellvertreter des Leiters der Konstruktionsabteilung für Autoempfänger, sowie einen

Entwicklungsingenieur

als Gruppenführer und Stellvertreter des Leiters der Elektrischen Entwicklung von Reiseempfängern.

Beide Positionen setzen fundierte Fachkenntnisse und reiche Erfahrung voraus. Unsere Bedingungen sind gut.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugniskopien und Angaben über Gehaltswünsche bzw. Eintrittstermin bei der

GRUNDIG
Personalleitung
851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 37

Elektronische Meßinstrumente von höchster Präzision

Wir zählen zu den führenden Herstellern elektronischer Präzisionsmeßinstrumente. Unser Produktionsprogramm umfaßt ein breites Spektrum, das von Digitalzählern und -voltmetern über Tischrechner bis zu elektromedizinischen und akustischen Meßgeräten reicht. Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir

HEWLETT hp PACKARD

Techniker

(Rundfunk- und Fernsehtechniker, Elektroniktechniker)

zum Prüfen unserer Geräte und zur Fehlersuche an ihnen. Eine umfassende und sorgfältige Einarbeitung in einem guten Betriebsklima erleichtern Ihnen den Anfang. Wenn Sie Initiative und Tatkraft besitzen, bieten sich Ihnen reelle Chancen zu beruflichem Vorwärtskommen – auch wenn Sie bisher noch nicht in der Industrie gearbeitet haben. Bei uns zählen nicht allein Alter und Anzahl der Berufsjahre, sondern vor allem Können und Persönlichkeit. Das Gehalt und die sozialen Leistungen (Gewinnbeteiligung, Altersversorgung etc.) entsprechen den gestellten Anforderungen.

Bitte, bewerben Sie sich mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugniskopien. Wir werden dann gerne einen Besuchstermin mit Ihnen vereinbaren.

Hewlett-Packard GmbH, 703 Böblingen, Postf. 250, Herrenberger Str. 110, Tel. 6671

PK

Im Firmenverband eines der bedeutendsten Unternehmen der elektronischen Meßgeräte- und Nachrichtentechnik beschäftigen wir uns mit dem Vertrieb von Geräten und Systemen der

Telemetrie und Datenerfassung
Kernspeichertechnik und Optronik

in Industrie, Luft- und Raumfahrt, Lehre und Forschung.

Wir suchen für die genannten Gebiete

Vertriebsingenieure (TH oder HTL)

die Freude an selbständiger, verantwortungsvoller und abwechslungsreicher Tätigkeit haben. Wir bieten laufenden Kontakt mit dem neuesten Stand der Meßtechnik, überdurchschnittliches Gehalt, Urlaubs- und Weihnachtsgeld, Spesen im Rahmen der steuerlich zulässigen Höchstsätze und neutralen PKW oder Kilometergeld.

Bei uns erwartet Sie eine angenehme Betriebsatmosphäre. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen erforderlichenfalls behilflich.

Die erste Kontaktaufnahme kann eine telefonische oder schriftliche Nachricht sein.

Präzisionstechnik, 5 Köln 1, Am Hof 6
Gesellschaft für elektronische Systeme mbH
Telefon (0221) 234961

Wir, ein bedeutendes Unternehmen auf dem Sektor „Elektronische Meßgeräte" suchen im Zuge ständiger Expansion

Hochfrequenz-Ingenieure

für den Vertrieb

Hochfrequenz-Ingenieure und -Techniker

für den Service

Zur Betreuung unserer Kunden, bzw. für die Wartung und Reparatur elektronischer Meßgeräte und Systeme im Innen- und Außendienst. Wir bieten Einarbeitung und Weiterbildung.

Englischkenntnisse sind erforderlich. Eine Tätigkeit mit ungewöhnlich großer Selbständigkeit, gutem Gehalt, Spesen und neutralem PKW oder Kilometergeld.

Schreiben Sie oder rufen Sie uns einfach an.

ROHDE & SCHWARZ, Vertriebs-GmbH
5 Köln, Hohe Straße 160-168, Telefon (02 21) 23 30 06

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 11 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-FS-Techniker, 28 J., mit eig. PKW, sucht sich im Raum Düsseldorf-Krefeld zu verändern. Angebote unter Nr. 7536 N

FS-Techn., verh., 25 J., 2 Kind., sucht neuen Wirkungskreis, evtl. auch als Verkäufer. Angebote an J. Rasch, 4476 Werlte, Hauptstr. 79

Seefunkoffizier 1. Klasse, 27 J., gute Engl.-Kenntn., Radio-Fernseh-Techniker, **sucht Landstellung,** evtl. mit Reisetätigkeit. Möglichst im Raum Süddeutschland. Angebote unter Nr. 7609 K

Funkmechaniker, 23 J., Zeitsoldat, sucht z. Juli 69 ausbaufähige Stellg. entspr. bzw. ähnl. Tätigkeit, spez. Transistortechnik. Angebote mit Arbeitsbed. unter Nr. 7604 F

Sie suchen einen Rdf.-FS-Techniker mit Erfahrung. u. Kenntniss. in Werkstatt- und Kundendienstreparaturen u. in d. Elektronikindustrie, der sich fachl. u. kaufm. weiterbildet. 25 J. alt u. ledig ist u. im Raum Krefeld–M.-Gladb.–D'dorf wohnt? Schreiben Sie Ihr Angebot bitte unter Nr. 7610 Z

Radio- u. FS-Techn.-Meister, 28 J., in ungek. Stellung als Werkstattleit., im Verkauf u. Farbger.-Kundendienst tätig. Suche entsprech. Tätigkeit i. Raum Norddeutschland. Evtl. in mittler. Fachgeschäft mit späterer Übernahmemöglichkeit. Angebote erbeten unter Nr. 7606 M

Führendes Fachgeschäft in **Südwestafrika** sucht Rundfunkmechaniker für Kundendienst-Werkstatt. Englische Sprachkenntnisse keine Voraussetzg. Überfahrt wird ausgelegt. Anfangsgehalt DM. 1000.– monatlich. Bewerbungen per Luftpost zu richt. an: NORTHERN RADIOS, P. O. BOX 55, OTJIWARONGO, South West Africa

Nach Geislingen/Steige (26 000 E) wird ein selbständiger **Fernseh- und Rundfunktechnik.** gesucht, der in einem mittleren Geschäft die Abwicklung des Verkaufs u. d. Reparaturen übernehm. kann. Gebot. wird neben einem angen. Geschäftsklima ein gut. Gehalt. Zuschrift. mit Gehaltsangabe erb. Elektro. Radio. Fernsehen J. Nicki Klöckner. 734 Geislingen/Steige, Eberhardstraße 60

VERKAUFE

Gegen Gebot: Biete einen **Mini-Empfänger** m. einem 7,6-cm-Bildschirm, Typ TV 3 A Standard, neuw. mit Zubehör. F. Müller, 6 Frankfurt/M., Gerhart-Hauptmann-Ring 71

RIM M 6 S-Mischpult, 4 Wo. alt, neuwertig. Preis DM 370.– (Neu 590.–). Angebote an Müchler, 7151 Birkmannsweiler, Tel. 0 71 95/21 97

Funkschau-Jhrg. 62–68 gegen Gebot, auch Materialtausch. Bäumer, 1 Berlin 46, Seydlitzstr. 43a

Empfäng. Köln, SSB-tauglich, Motorabstimmung, Ersatzröhr., gut. Zustand. Tel. 0 60 74/71 30

QB 5/1750- sowie **RS 1003-** Röhren, ungebr. u. neuw. geg. Gebot. Zu verkaufen unter Nr. 7608 P

Batterie-Röhrenvoltmeter (ETG), m. Zubehör, neu DM 400.– für DM 180.–. Zuschr. u. Nr. 7595 T

1-kW-Hallicrafters SX 100 in gutem Zust. Angeb. an Bawardy, 8 München 60, Fach 2222

Gelegenheit! COLLINS 51 J–3, 0,5–30,5 MHz Quarzfilter m. Phasingregler, S-Meter in dB geeicht, Netzt. 110/220 V, 2000 DM. Ang. u. Nr. 7597 W erb.

SSB-Zusatz für Grundig Satellit 208, neuwertig. Garant., 50 DM. Eberhard Klotz, 3381 Hahndorf, Im Winkel 10

KW-Empf. RCA AR 88, 390 DM, od. Tausch. Roselt, 2878 Wildeshausen, Postfach

Verk. 2 kpl. **KW-Sende-Empfänger,** betriebsber., gegen Geb. u. Nr. 7594 S

Verkaufe UHER REPORT S für 300 DM. Tel. Leverkusen 30 78 89

Verk. 1 Stenocord-Magnetbd.-Diktaphon (Neuwert ca. 600 DM) 200 DM; ferner 1 Satz ält. Matriz.-Diktaphone „Time-Mast.", bestehd. aus 1 Aufnahme/Wiedergabeger. u. 1 Wiedergabegerät (Neuw. ca. 3000 DM) für 150 DM zus. Angeb. unt. 7620 L erb.

THE FISHER X–100, neuwert., m. Geh., 600 DM; GRUNDIG NF 20, ungebraucht, 100 DM; NOGOTON 12642/61, D–5/2, SF–4, SK–D, ungebraucht, kpl. 150 DM. Zapfe, 3490 Bad Driburg, Postfach 130

SABA-Telerama-Fernseh-Projektor Schauinsland P 716, zu verkauf. Ernst Rohm, 7012 Fellbach, Elsterweg 11, Tel. (07 11) 58 77 81

Verkaufe billig Funktechnik 49–64, Funkschau 49 b. 68. Preisangeb. u. Nr. 7605 A

FUNKSCHAU Okt. 1966 b. April 1969, kompl. Antennenanl. 5 Ant. AWS 001, Wahlschalter, 3 Verstärk., gegen Gebot zu verkaufen. A. Adis, 7082 Oberkochen, Lenzhalde 13

Grundig Satellit 205a, Grundig Steuer 5399, Saba FS-Projektor, DM 150.–. Ang. an W. Hecker, 7517 Eppingen, Kaiserstr. 16

Grundig-Wobbelsender WS 3, FS-Chassis (P 1700) m. Röhren, fabrikneu, abzugeben. Angebote unter Nr. 7621 M erbeten.

Verkaufe: **SEL-Farbfernsehlehrgang,** kompl. mit Baukästen, für 300 DM. Guido Brede, 2179 Nordleda 165

KW-Empfäng. JR 101 für ca. 150 DM, Neupreis 460 DM. Zuschr. u. Nr. 7618 H

SUCHE

Fernseher! 59 cm, jede Menge gebrauchte Geräte zu kaufen gesucht. Die Bildröhre darf defekt sein. Angebote erbeten an: „IMRA"-Fernsehbildröhren A. Rütten, 4055 Kaldenkirchen, Telefon 0 21 57–64 20

Oszillograf gebraucht. Zuschriften unter Nr. 7616 F

Gebr. NF-Laborausrüstg. f. 4 Mon. geg. Leihgebühr od. zu kaufen ges.: Oszillogr., Millivolt-, Schalldr.-, Klirrf.-Messer, Uni-Netzger. u. a. m. Tel. 0 76 26/860. Angeb. u. Nr. 7613 C

Suche gebrauchten AM-FM-Meßsender u. VHF-UHF-Wobbler. H. Pier, 4420 Coesfeld, Meinertstraße 22

Wer lief. US-SPIKE MIKE (= Körperschallmikrof. m. eingeb. Verstärker 70 dB, miniaturisiert). Angeb. unt. Nr. 7593 R

Antennentestger. Roselt, 2878 Wildeshausen, Postfach

Suche Montage, Verdrahtung, Bestückg. elektron. Geräte od. ä. in Heimarb. Angeb. unt. 7596 V

Kleindrehbank, z. B. EMCO-UNIMAT od. ähnl. m. Zub. i. gutem Zustand f. nichtgewerbl. Zwecke zu kaufen gesucht. Angeb. an Heile, 638 Bad Homburg, Philipp-Reisstr. 9

Schaltung f. Polychord III Orgel sucht Peuss, 6702 Lengfeld, Flürleinstr.

REVOX G 36, 2-Spur THE FISHER X-202-B, THE FISHER 400-CX, THE FISHER SA-1000. Zapfe, 3490 Bad Driburg, Postfach 130

Gleichsp.-Oszillograph u. Christiani Lehrg. Elektronik-Labor geg. bar ges. W. Bethge, 28 Bremen, Wernerstr. 35

FUNKSCHAU 1958: 19/20/21, 1964: 1/2/3/4/8 9, 1965: 3/24, gesucht; Büsing, 2906 Astrup, Alte Schule, Tel. 0 44 07/531

Wählnebenstellenanlage, gebraucht, 1/5 oder 1/9/1, mit oder ohne Apparate. Angeb. unt. Nr. 7619 K

2 Hi-Fi-Boxen, 20 W, od. mehr. Angeb. u. Nr. 7629 B

VERSCHIEDENES

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7421 B

Welcher tüchtige FS-Technikermeister möchte sich selbständig machen? – Aus gesundheitl. u. a. Gründen will ich mein **Radio- u. FS-Geschäft mit Werkstatt** zum 1. 10. oder früher vermieten. Einziges Geschäft am Ort ca. 5000 Einw., 15 km von Siegen. Guter Kundenstamm seit 20 Jahren (ggfs. auch Kauf möglich). Anfragen unter Nr. 7615 E

Gegen Gebot: Lehrgang Starkstromelektrik (Neupreis DM 670.–) und die letzten 10 Jahre Funkschauhefte abzugeben. **Suche** 2-m-Konverter und Funksprechgerät. Peter Osbahr, 2391 Tarp, Stapelholmerweg 27

Elektroing. (HF, NF, Elektronik) **sucht nebenberufl. Tätigkeit,** auch auf literarischem Gebiet. Labor mit Werkstatt vorhanden. Montage- und Lötarbeiten können ebenfalls übernommen werden. Zeitschrift ELEKTRONIK, gebunden, ab 1954, gegen Gebot abzugeb. Angeb. u. Nr. 7601 A

Suche: Antennenmeßgerät und RLC-Meßbrücke. **Verkauf oder Tausch:** 1 Philips-Oszillograph GM 5653, 1 Heathkit-Schuloszillograph. Ing. Joh. Hilger, 6225 Traunreut/Obb., Sudetenstr. 22, Postf. 36

Biete PYE-Taxi-Feststation, kpl. **Suche** Kofferradio Conzert-Boy, Touring od. ä. Angeb., evtl. Tonbandger. Tel. Porz a. R. 6 33 06

Service-Ing. (grad.), Digitaltechn., Medizintechn., übernimmt Ihre Interess. i. Außendienst: Vertrieb, Montage und Wartung. – Umfangreiche Erfahrg. im In- u. Ausland. – M. M. HERM, 6 Frankfurt NO 14, Brüder-Grimm-Straße 28, Telefon 43 47 27

Kaufe gegen Kasse

Röhren, Transistoren, Bauteile usw.

863 Coburg, Fach 507
Telefon 0 95 61 / 41 49

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

KONTAKT ZUR TECHNIK VON MORGEN

Wir sind ein bedeutendes Unternehmen auf dem Sektor „Elektronische Meßgeräte" und suchen im Zuge ständiger Expansion qualifizierte

Rundfunk-
Fernseh-
Hochfrequenz-
Elektronik-
Techniker

die nach Einarbeitung

FÜR DEN VERTRIEB ELEKTRON. MESSGERÄTE

eingesetzt werden.

Diese ingenieurmäßige Tätigkeit erfordert neben technischer Qualifikation Kontaktfähigkeit, sicheres Auftreten und schnelle Auffassungsgabe. Englischkenntnisse sind erwünscht.

Der Standort ist Köln, bei eventuell notwendiger Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Wir bieten Ihnen eine Tätigkeit mit ungewöhnlich großer Selbständigkeit und laufender Weiterbildung in der elektronischen Meßtechnik, gutes Gehalt, Spesen und neutralen PKW oder Kilometergeld.

Um uns die Vorauswahl zu erleichtern, bitten wir um ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf.

Zuschriften unter Nr. 7607 N an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Wir sind ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik. Für diesen Bereich modernster Elektronik suchen wir laufend

Elektronik-Ingenieure
Elektronik-Techniker

mit Erfahrungen auf folgenden Gebieten:

- **Bodenradar**
- **Elektronische Datenverarbeitung**
- **Flugsicherung**
- **Nachrichtensysteme**
- **Technische Dokumentation**

Technisches Englisch erwünscht.

Bei Eignung und Interesse ist eine Verwendung im Ausland möglich.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir unter **Kennziffer 13 F** an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, Tel. 5 69 81, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC USA
HUGHES AIRCRAFT USA

PHILIPS

Die Fernsehgeräte-Apparatefabrik in Krefeld sucht zum baldigen Eintritt versierte

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit abgeschlossener Lehre für interessante Aufgaben in der Farbfernsehgeräte-Produktion.

Interessierte Herren bitten wir um ihre kurze schriftliche Bewerbung oder um ihren Anruf: Telefon Krefeld 44 61.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Fernsehapparatefabrik Krefeld
Personal- und Sozialabteilung
415 Krefeld-Linn

TELETON GROUP OF COMPANIES

Fabrikation und Import von Radio-, TV-, Stereo- und Tonbandgeräten

Gut eingeführte Reisende

für den Raum Frankfurt und Nürnberg gesucht. Gehalt, Provision, Spesen und Firmenwagen.

TELETON
Elektro GmbH + Co. KG
4 Düsseldorf
Jülicher Straße 85, Tel. 48 10 38

Achtung!

Fernseh-Techniker
Radio-Techniker
Tonband-Techniker

Wollen Sie mehr erreichen als der Durchschnitt, und können Sie mehr als der Durchschnitt, dann kommen Sie zu uns. Durch unser Prämien-System verdienen Sie weit über Tarif. In Zusammenarbeit mit unseren 5 Meistern können Sie sich selbst für die Meisterprüfung vorbereiten. Karlsruhe hat eine Meisterschule für Radio-Fernsehtechniker mit Abendkursen. In unserem großen Unternehmen können Sie bei besonderer Befähigung techn. Leiter einer Abteilung oder einer Filiale werden. Sprechen Sie mit mir ganz unverbindlich, damit Sie wissen, was wir bieten und wir Sie kennenlernen. Oder reichen Sie mir Ihre Bewerbung mit Unterlagen schriftlich ein.

Verkäufer, die mit Begeisterung verkaufen können, werden in Sonderschulungen in die hochinteressanten Gebiete Fernsehen, Tonbandgeräte, Studio-Stereo-Anlagen eingeführt.

Verkäufer aus der Radio- und Fernsehbranche bieten wir bei Befähigung die Tätigkeit als Abteilungsleiter oder

FILIALLEITER

Abteilungsleiter für unsere Elektronik-Einzelteile und techn. Bausätze.

Gutes techn. Wissen und Zuverlässigkeit. Wir führen die größte Spezialabteilung in unserem Raum.

Karlsruhe, die aufstrebende Stadt am Rhein und am Schwarzwald, bietet Ihnen sehr viel. Schöne Wohnung wird besorgt.

RadioFreytag

75 Karlsruhe, Karlstraße 32, Telefon 2 67 25

Größtes Fachgeschäft Mittelbadens
Karlsruhe, Bretten, Pforzheim, Maisch, Baden-Baden, Aachen

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
AEG-Telefunken	591
Arlt	669
ATES	598
balü electronic	651
Bauer	658
Bauser	659
Berger	659
Bergmann	666
Bernstein	654
Bilgen	658
Böhm	660
Bürklin	655
Christiani	661
Conrad	650, 655, 656, 659, 660
Dahms	602
Deutsche Fernsprecher Ges.	610
Drahtl. Nachrichtentechnik	658
Drobig	657
Edelmann	652
ELEA	660
Electron Music	661
Elektro-Versand	660
Elrad	658
Euratele	658
Felzmann	660
Fern	655
Fernseh-Service-Gesellschaft	659
FTE	605
Funat	656
Funke	659
Funk-Technik-Electronic	657
Graetz	649
Gröteke	661
Grommes	660
Gruber	661
Grundig	593
Heathkit	596
Heer	660
Heinze & Bolek	654
Heninger	657, 658, 659
Hirschmann	605, 608
Höke	652, 654
IMRA	661
Inst. für Fernunterricht	654, 660
Isophon	599
ITT-Schaub-Lorenz	594, 595
KAHO	661
Kaiser	660
Kaminzky	669
Karst	650
Kassubek	653
Kathrein	592
Klein + Hummel	599, 653
Koch	658
Konni	661
Kroha	651
Kroll	656
Kunz	660
Laux	661
Lehmann	661
Lehnert	659
Lindy	656
Loewe Opta	645
Maier	660
Metrix	600
Moeller	660
Müller	661
Müter	656
Neuberger	607
Neye	597
Niedermeier	657
Nivico	654
Oppermann	657
Queitsch + Hetzel	660
Rael-Nord	653
Rausch	657
RBB	658
Reeh	650
Richter	659, 660
Rieth	661
RIM	654
Rimpex	669
Rohde & Schwarz	609
Rosenthal	611
SEL	606
Showa Musen	600
Siemens	590, 612
SIGA-Elektronik	652
Sihn	601
Scheicher	651, 653, 660
Schneider	654
Schnittger	659
Schwaiger	602, 603
Stein	660
Stork	661
Studiengemeinschaft	661
Stürken	659
Technik KG	660
TEKA	661
Tervooren	661
Thuir	660
Tokai	602
Toshiba	604
Ulmer	660
Ultron	653
Valvo	672
Visaphon	660
Waltham	657, 661
Weiss	658
Westermann	671
Wuttke	659
Zars	654

Tigfone

Auto-Sprechfunk

sucht die Mitarbeit weiterer

Vertragshändler

TIGFONE-Sprechfunkgeräte zeichnen sich durch Preiswürdigkeit und eine ausgezeichnete Leistung aus.

TIGFONE-Geräte sind service-freundlich konstruiert und FTZ zugelassen.

Bitte schreiben Sie an

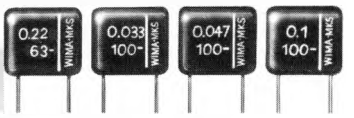
TIG BICORD AG, ZUG/Schweiz, Hochhaus 2
Fridbach, Tel. (0 42) 21 72 33, Telex 78784

Metallisierte Polyester-Kondensatoren

sind moderne Bauelemente neuzeitlicher Gerätetechnik:

Sie sind **spezifisch klein** und passen sich damit dem allgemeinen Trend der Verkleinerung der Bauelemente an. Ihre Einbauvorteile sind auf jeden Fall optimal, was von Turmbauformen nichtmetallisierter Ausführungen nicht ohne weiteres gesagt werden kann.

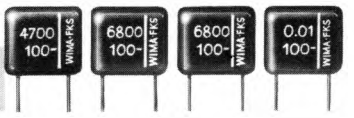
WIMA-MKS



WIMA-MKS-Kondensatoren werden vielmillionenfach in Radio-, Fernseh- und elektronische Geräte eingesetzt. Sie ermöglichen eine große Packungsdichte, sind **selbstheilend** und **betriebssicher.** Exakte Rasterabstände ab 7,5 mm.
Nennspannungen ab 63 V- bzw. 100 V-.

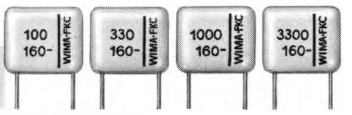
Kleinere Kapazitätswerte werden in der gleichen steckbaren Bauform dagegen mit Metallfolienbelägen verwendet:

WIMA-FKS

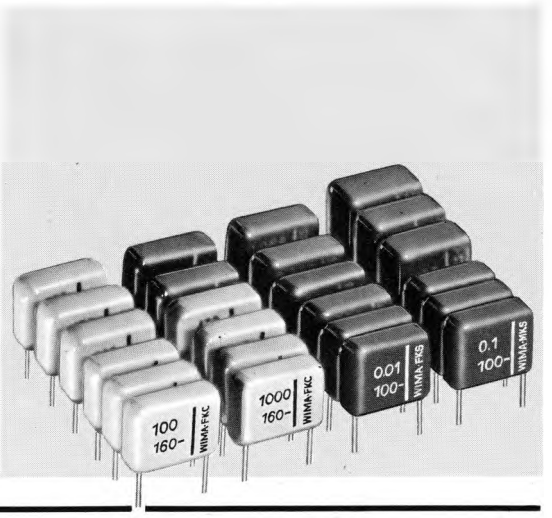


WIMA-FKS-Kondensatoren mit Polyester-Dielektrikum. Vorzugswerte von 4700 pF bis 0,01 µF bzw. 0,022 µF. Hinsichtlich ihrer Bauform haben Sie die gleichen Vorteile wie WIMA-MKS.

WIMA-FKC



WIMA-FKC-Kondensatoren mit Polycarbonat-Dielektrikum. Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und in temperaturabhängigen Schaltungen. Eingeengte Toleranzen $\geq \pm$ 2,5%.



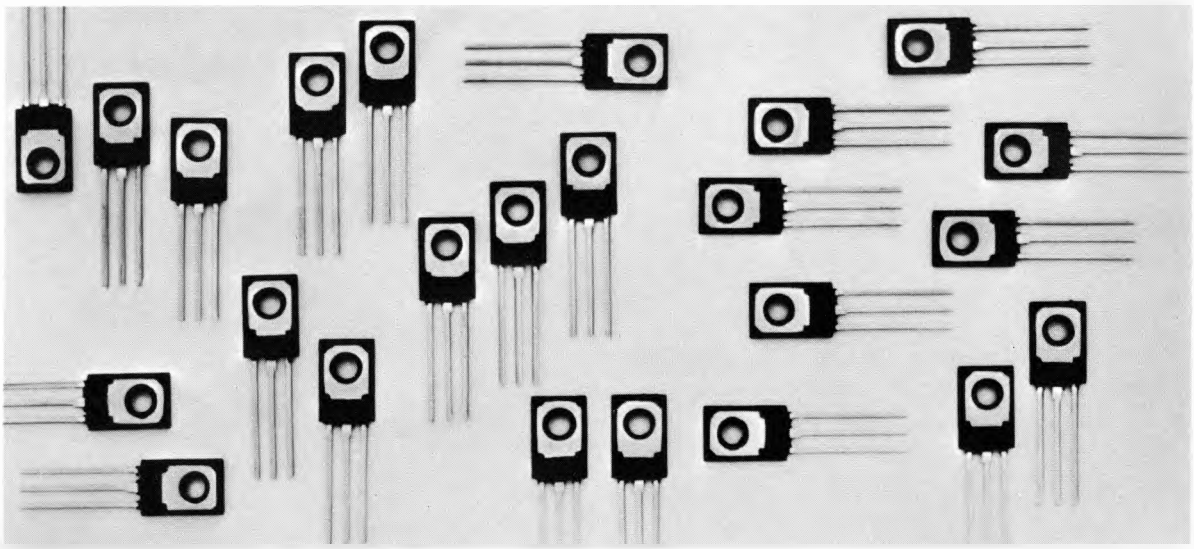
WILHELM WESTERMANN Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel. 40 80 12 · FS 04/62 237

VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik

BD 135
BD 136
BD 137
BD 138

NPN- und PNP-Si-Planar-Epitaxial-Transistoren im Kunststoffgehäuse SOT-32



Die Wahl der Grenz- und Kenndaten zur Unterscheidung der Typenfamilien wurde so getroffen, daß sich eine universelle Anwendungsmöglichkeit in allen Bereichen der Elektronik ergibt. Neben dem Einsatz als Einzeltransistor eignen sich diese Typen auch hervorragend zur Verwendung als komplementäre Treiberpaare in Hi-Fi-NF-Verstärkern, die z. B. mit unseren Si-Endstufentransistoren BDY 20 bzw. 2 N 3055 oder BDY 38 bestückt sind.

Das Kunststoffgehäuse SOT-32 hat einen Metallboden, auf den der Kristall direkt aufgelötet ist, so daß eine gute Wärmeableitung gewährleistet wird. Bedingt die Anwendung eine elektrische Isolierung des Kollektors, so bietet diese Gehäuseform den Vorteil einer leichten Montage, was besonders in der Fließbandfertigung willkommen ist.

Kurzdaten:

	BD 135 NPN	BD 136 PNP	BD 137 NPN	BD 138 PNP
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	45 V		60 V	
Kollektorstrom	1,5 A			
Gesamtverlustleistung	4 W			
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse	10 grd/W			
Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Umgebung	100 grd/W			
Stromverstärkung bei I_E = 150 mA	40...250		40...160	

VALVO GmbH Hamburg

A 0469/922

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de